

ISSN 2071-2243

DOI: 10.53914/issn2071-2243

ВЕСТНИК

Воронежского государственного
аграрного университета

Теоретический
и научно-практический
журнал

Том 15, 4(75) • 2022



ISSN 2071-2243
DOI: 10.53914/issn2071-2243

ВЕСТНИК

ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО
УНИВЕРСИТЕТА ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I

Публикуются результаты фундаментальных и прикладных исследований теоретико-методологических и практических проблем в различных областях науки и практики (прежде всего применительно к АПК), предлагаются пути их решения

Издается с 1998 года

Периодичность – 4 выпуска в год

**Том 15,
выпуск 4(75)**

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4

ВОРОНЕЖ
ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
2022

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР – проректор по научной работе
доктор экономических наук **Л.А. Запорожцева**

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА – проректор по учебной работе
доктор технических наук, профессор **Н.М. Дерканосова**

Зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере
связи, информационных технологий и массовых коммуникаций
(Роскомнадзор), рег. № ПИ № ФС77-73529 от 24 августа 2018 г.

Подписной индекс 45154 объединенного каталога газет и журналов «Пресса России»

**Вестник включен в Перечень рецензируемых научных изданий,
в которых должны быть опубликованы основные научные результаты
диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание
ученой степени доктора наук, Высшей аттестационной комиссии (ВАК)
при Министерстве образования и науки Российской Федерации –
№ 344 по состоянию на 07.12.2022 года**

**Присвоена категория К1 – № 313 в Итоговом списке изданий,
распределенных по категориям, по состоянию на 06.12.2022 года**

**Вестник Воронежского государственного аграрного университета принимает к публикации
статьи по следующим научным специальностям и соответствующим им отраслям науки:**

- 4.1.1.** Общее земледелие и растениеводство (сельскохозяйственные науки) (с 01.02.2022);
- 4.1.3.** Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки) (с 13.10.2022);
- 4.1.3.** Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (биологические науки) (с 13.10.2022);
- 4.1.4.** Садоводство, овощеводство, виноградарство и лекарственные культуры (сельскохозяйственные науки) (с 13.10.2022);
- 4.1.5.** Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика (сельскохозяйственные науки) (с 13.10.2022);
- 4.3.1.** Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки) (с 13.10.2022);
- 4.3.2.** Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки) (с 13.10.2022);
- 5.2.3.** Региональная и отраслевая экономика (экономические науки) (с 13.10.2022);
- 5.2.4.** Финансы (экономические науки) (с 01.02.2022).

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Григорьева Людмила Викторовна, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, старший научный сотрудник, заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации, директор плодовоощного института имени И.В. Мичурина ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Девятова Татьяна Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой экологии и земельных ресурсов ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет».

Дедов Анатолий Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Илларионов Александр Иванович, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Князев Сергей Дмитриевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, директор, главный научный сотрудник лаборатории селекции ягодных культур ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт селекции плодовых культур».

Коржов Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Минакова Ольга Александровна, доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией агроэкологических исследований свекловичных агроценозов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сахарной свеклы и сахара имени А.Л. Мазлумова».

Мязин Николай Георгиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры агрохимии, почвоведения и агроэкологии ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Ноздрачева Раиса Григорьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заведующий кафедрой плодовоощного и овощеводства ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Образцов Владимир Николаевич, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Афоничев Дмитрий Николаевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электротехники и автоматики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Ахмадов Бахромджон Раджабович, доктор технических наук, профессор, проректор по научной работе, Таджикский аграрный университет имени Шириншо Шотемура.

Вендин Сергей Владимирович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой электрооборудования и электротехнологий в АПК ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина».

Виноградов Александр Владимирович, доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории электроснабжения и теплообеспечения ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ».

Гулевский Вячеслав Анатольевич, доктор технических наук, доцент, директор ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений» (Воронежская область).

Завражнов Анатолий Иванович, доктор технических наук, академик РАН, профессор, главный научный сотрудник, профессор кафедры технологических процессов и техносферной безопасности ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет».

Оробинский Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, декан агроинженерного факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Остриков Валерий Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией использования смазочных материалов и отработанных нефтепродуктов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве».

Шацкий Владимир Павлович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и физики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Закшевский Василий Георгиевич, доктор экономических наук, академик РАН, профессор, почетный работник агропромышленного комплекса России, руководитель Научно-исследовательского института экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиала ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева».

Исмуратов Сабит Борисович, доктор экономических наук, профессор, академик Казахской академии сельскохозяйственных наук, президент Костанайского инженерно-экономического университета им. М. Дулатова.

Пронская Ольга Николаевна, доктор экономических наук, доцент, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова».

Радованович Лазар, доктор, профессор, декан экономического факультета Брчко, Восточно-Сараевский Университет.

Родионова Ольга Анатольевна, доктор экономических наук, профессор, заместитель директора по научной работе Всероссийского научно-исследовательского института организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве – филиала ФГБНУ «Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий – Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства».

Смылова Ольга Юрьевна, доктор экономических наук, доцент, заместитель директора по научной работе Липецкого филиала ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

Улезько Андрей Валерьевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

Чиркова Мария Борисовна, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I».

ОТВЕТСТВЕННЫЙ СЕКРЕТАРЬ – **Н.М. Грибанова**

Электронная версия и требования к статьям размещены на сайте <http://vestnik.vsau.ru>

Электронная версия журнала в формате XML/XML+PDF размещена на сайте Научной электронной библиотеки (НЭБ) <http://elibrary.ru>

Журнал включен в библиографическую базу данных научных публикаций российских ученых и Российский индекс научного цитирования статей (РИНЦ), Новый список RSCI на платформе Web of Science, а также базу данных Международной информационной системы по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям (AGRIS)

ISSN 2071-2243

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается

Учредитель: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
Почтовый адрес: 394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1
Тел.: +7(473) 253-81-68
E-mail: vestnik@srd.vsau.ru

© ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022

ISSN 2071-2243
DOI: 10.53914/issn2071-2243

VESTNIK

OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY

THEORETICAL AND RESEARCH & PRACTICE JOURNAL
OF VORONEZH STATE AGRARIAN UNIVERSITY
NAMED AFTER EMPEROR PETER THE GREAT

*Results of fundamental and applied researches of conceptual, methodological
and experimental issues in different spheres of science and practice
(preferably related to the Agro-Industrial Complex),
ways of solution are published in the journal*

Published since 1998
Periodicity – 4 issues per year

**Volume 15,
Issue 4(75)**

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4

VORONEZH
Voronezh SAU
2022

EDITOR-IN-CHIEF – Vice-Rector for Research,
Doctor of Economic Sciences **L.A. Zaporozhtseva**

DEPUTY CHIEF EDITOR – Vice-Rector for Academic Affairs,
Doctor of Engineering Sciences, Professor **N.M. Derkanosova**

The journal is registered by the Federal Service for Supervision
of Communications, Information Technology and Mass Media (Roskomnadzor),
the Mass Media Registration Certificate ПИ № ФС 77-73529 as of August 24, 2018

Subscription index of the United Catalogue of Periodicals 'Pressa Rossii' No. 45154

**Vestnik is included in the List of Peer-Reviewed Scientific Periodicals
recommended for publishing the major research results of dissertations
for candidate and doctorate degrees – No. 344 as of December 07, 2022**

**According to Peer-Reviewed Scientific Periodicals ranking Vestnik
was assigned K1 category – No. 313 in Recordholding as of December 06, 2022**

**Vestnik of Voronezh State Agrarian University accepts for publication articles
on the following scientific specialties and corresponding branches of study:**

- 4.1.1.** General Soil Management and Crop Science (Agricultural Sciences) (from 01.02.2022);
- 4.1.3.** Agricultural Chemistry, Agronomic Soil Science, Protection and Quarantine of Plants (Agricultural Sciences) (from 13.10.2022);
- 4.1.3.** Agricultural Chemistry, Agronomic Soil Science, Protection and Quarantine of Plants (Biological Sciences) (from 13.10.2022);
- 4.1.4.** Horticulture, Olericulture, Viticulture and Medicinal Plants (Agricultural Sciences) (from 13.10.2022);
- 4.1.5.** Land Reclamation, Water Management and Agricultural Physics (Agricultural Sciences) (from 13.10.2022);
- 4.3.1.** Technologies, Machinery and Equipment for Agro-Industrial Complex (Engineering Sciences) (from 13.10.2022);
- 4.3.2.** Electrotechnics, Electrical Equipment and Electrical Power Supply for Agro-Industrial Complex (Engineering Sciences) (from 13.10.2022);
- 5.2.3.** Regional and Sectoral Economics (Economic Sciences) (from 13.10.2022);
- 5.2.4.** Finance (Economic Sciences) (from 01.02.2022).

EDITORIAL BOARD

Lyudmila V. Grigorieva, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Senior Research Scientist, Honored Worker of Agricultural Industry of the Russian Federation, Director of Fruit-and-Vegetable Institute named after I.V. Michurin, Michurinsk State Agrarian University.

Tatyana A. Devjatova, Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Head of the Department of Ecology and Land Resources, Voronezh State University.

Anatoliy V. Dedov, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Aleksandr I. Illarionov, Doctor of Biological Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Sergey D. Knyazev, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Director, Chief Research Scientist of Berry Plants Breeding Laboratory, All-Russian Research Institute of Horticultural Plant Breeding.

Sergey I. Korzhov, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Olga A. Minakova, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist, Head of the Laboratory of Agroecological Studies of Sugar Beet-Root Agroecosis, All-Russian Research Institute of Sugar Beet and Sugar named after A.L. Mazlumov.

Nikolay G. Myazin, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Agricultural Chemistry, Soil Science and Agroecology, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Raisa G. Nozdracheva, Doctor of Agricultural Sciences, Docent, Head of the Department of Fruit and Vegetable Growing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vladimir N. Obratsov, Doctor of Agricultural Sciences, Docent, Professor at the Department of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Dmitriy N. Afonichev, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Head of the Department of Electrical Engineering and Automation, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Bakhromdzhon R. Akhmadov, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Vice-Rector for Research, Tajik Agrarian University named Shirinsho Shotemur.

Sergey V. Vendin, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Head of the Department of Electrical Equipment and Electrical Technologies in the Agro-Industrial Complex, Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin.

Aleksandr V. Vinogradov, Doctor of Engineering Sciences, Docent, Chief Research Scientist of Power Supply and Heat Exchange Laboratory, Federal Scientific Agroengineering Center VIM.

Vyacheslav A. Gulevsky, Doctor of Engineering Sciences, Docent, Director, All-Russian Research Institute of Plant Protection (Voronezh Oblast).

Anatoliy I. Zavrazhnov, Doctor of Engineering Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Full Professor, Chief Researcher, Professor at the Department of Technological Processes and Technosphere Safety, Michurinsk State Agrarian University.

Vladimir I. Orobinsky, Doctor of Agricultural Sciences, Full Professor, Head of the Department of Agricultural Machinery, Tractors and Cars, Dean of the Faculty of Rural Engineering, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Valery V. Ostrikov, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Head of the Laboratory for Use of Lubricants and Spent Petroleum Products, All-Russian Research Institute for Use of Machinery and Petroleum Products in Agriculture.

Vladimir P. Shatsky, Doctor of Engineering Sciences, Full Professor, Head of the Department of Mathematics and Physics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Vasiliy G. Zakshevski, Doctor of Economic Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences (RAS), Honored Worker of Agro-Industrial Complex of Russia, Full Professor, Chief Executive, Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region – Branch of Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev.

Sabit B. Ismuratov, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Academician of the Kazakh National Academy of Sciences, President, Kostanay Engineering-Economical University named after M. Dulatov.

Olga N. Pronskaya, Doctor of Economic Sciences, Docent, Vice-Rector for Research and Innovations, Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy.

Lazar K. Radovanovich, Doctor, Professor, Dean of the Faculty of Economics – Brčko, University of East Sarajevo.

Olga A. Rodionova, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Deputy Director for Science, All-Russian Scientific Research Institute of the Organization of Production, Labor and Management in Agriculture – Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research Center of Agrarian Economy and Social Development of Rural Areas – All-Russian Research Institute of Agricultural Economics”.

Olga Yu. Smyslova, Doctor of Economic Sciences, Docent, Vice-Rector for Research, Lipetsk Branch of Financial University under the Government of the Russian Federation.

Andrey V. Ulez’ko, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Head of the Department of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

Mariya B. Chirkova, Doctor of Economic Sciences, Full Professor, Professor at the Department of Accounting and Auditing, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great.

EXECUTIVE SECRETARY – **N.M. Gribanova**

Electronic version and requirements for publishing
scientific articles are available at <http://vestnik.vsau.ru>

Electronic version of the journal in XML/XML+PDF format
is available on the site of eLIBRARY.RU at <http://elibrary.ru>

The journal is included in the bibliographic database of Scientific Publications of Russian Authors and of the Information about Citing These Publications, i.e. Russian Science Citation Index (RINTS), in the New List of Russian Science Citation Index database (RSCI) on the Web of Science platform, as well as in the database of the International System for Agricultural Science and Technology (AGRIS)

ISSN 2071-2243

No fee is charged from postgraduate students for publications

Founder: Voronezh SAU

Address: 1 Michurin street, Voronezh, 394087, Russia

Tel. number: +7(473) 253-81-68

E-mail: vestnik@srd.vsau.ru

© Voronezh SAU, 2022

ВЕСТНИК

ВОРОНЕЖСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА



Основан в 1998 г.
Выходит 4 раза в год

СОДЕРЖАНИЕ CONTENTS

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ) 4.1.1. GENERAL SOIL MANAGEMENT AND CROP SCIENCE (AGRICULTURAL SCIENCES)

Турусов В.И., Дедов А.В., Шевченко В.А.

Влияние приемов обработки почвы на урожайность
и экономическую эффективность выращивания ячменя

Turusov V.I., Dedov A.V., Shevchenko V.A.

Influence of tillage cultural practices on the yield
and economic efficiency of barley cultivation

12

Засядько С.В., Кадыров С.В.

Влияние листовых подкормок микроэлементами на урожайность ярового рапса в ЦЧР

Zasyadko S.V., Kadyrov S.V.

Effects of foliar application of minor plant nutrients on spring
rapeseed yields in climatic conditions of the Central Chernozem Region

20

Васильева Т.Н., Мозгунова Е.М., Тюриков Д.А.

Влияние гидротермических условий на основные показатели качества
зерна пшеницы при выращивании на территориях вододефицитных регионов России

Vasilieva T.N., Mozgunova E.M., Tyurikov D.A.

Influence of hydrothermal conditions on the main indicators of grain
quality of wheat grown in the territories of water-deficient regions of Russia

30

Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А., Шабанов Н.Э., Филиппова С.В.

Выращивание продовольственного картофеля из мини-клубней
мелкой фракции, полученных в условиях водно-воздушной культуры

Starovoitov V.I., Starovoitova O.A., Manokhina A.A., Shabanov N.E., Filippova S.V.

Food potato growing from mini-tubers of small fraction
obtained under conditions of water-air culture

38

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КВАРАНТИН РАСТЕНИЙ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

4.1.1. AGRICULTURAL CHEMISTRY, AGRONOMIC SOIL SCIENCE, PROTECTION AND QUARANTINE OF PLANTS (AGRICULTURAL SCIENCES)

Попов Ю.В., Рукин В.Ф., Торопчин И.С.

Биологическая направленность защиты картофеля
от вредных организмов в условиях ЦЧР

Popov Yu.V., Rukin V.F., Toropchin I.S.

Biological purposefulness of potato protection from noxious
organisms in conditions of the Central Chernozem Region.....

52

4.3.1. ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ
ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)
4.3.1. TECHNOLOGIES, MACHINERY AND EQUIPMENT
FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX (ENGINEERING SCIENCES)

Старостин И.А., Федоткин Р.С., Хорт Д.О., Ещин А.В., Крючков В.А. Анализ технического уровня современных специализированных тракторов для отрасли садоводства Starostin I.A., Fedotkin R.S., Hort D.O., Eshchin A.V., Kryuchkov V.A. Study of engineering performance standard of modern specialized tractors for horticultural industry	68
Круш Л.О., Галин Д.А. Исследование причин деформации поверхности плоскости сопряжения блока цилиндров двигателей производства Заволжского моторного завода Krush L.O., Galin D.A. Analysis of causes of deformation of the interface plane surface of engine cylinder block manufactured by Zavolzhye Engine Factory	84
Василенко В.В., Оробинский В.И., Василенко С.В., Посохов Д.Н. Взаимосвязь аэродинамических показателей фракций сыпучего материала Vasilenko V.V., Orobinsky V.I., Vasilenko S.V., Posokhov D.N. The relationship of aerodynamic parameters of fractions of bulk material.....	90
<hr/> 5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ) 5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES) <hr/>	
Терновых К.С., Кучеренко О.И., Попкова Е.В., Коробков Е.В. Состояние, проблемы и перспективы развития отрасли животноводства России Ternovykh K.S., Kucherenko O.I., Popkova E.V., Korobkov E.V. Current state, challenges and development trends of the Russian livestock industry	97
Буяров А.В., Буяров В.С. Животноводство и птицеводство России: состояние, тенденции и перспективы развития в современных экономических условиях Buyarov A.V., Buyarov V.S. Animal husbandry and poultry farming in Russia: current state and development trends in modern economic conditions	108
Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Григорьева Л.В. Анализ современного состояния отрасли садоводства в России и перспективы развития на основе реализации рыночного потенциала Dubovitskiy A.A., Klimentova E.A., Grigorieva L.V. Analysis of the current state of the horticultural industry in Russia and prospects for further development due to market potential realization.....	124
Недигов К.Д., Улезько А.В. Оценка возможностей реализации кластерной модели развития агропродовольственного комплекса Воронежской области Nedikov K.D., Ulez'ko A.V. Opportunity and prospect analysis of implementing cluster model for Voronezh regional agrifood complex development.....	139
Меренкова И.Н., Новикова И.И. Методология исследования человеческого капитала в контексте устойчивого развития сельских территорий Merenkova I.N., Novikova I.I. Human capital research methodology in the context of sustainable development of rural territories	150
Авдеев Е.В. Анализ конкурентоспособности человеческого капитала аграрной сферы региона Avdeev E.V. Analysis of the competitiveness of human capital of the agricultural sector of the region	161
Жиляков Д.И., Петрушина О.В. Разработка модели и методики оценки эффективности государственного регулирования развития сельского хозяйства Zhilyakov D.I., Petrushina O.V. Building of the model and methodology for assessing the effectiveness of state regulation of agricultural development	169

Лавренова Г.А., Лавренова Е.В., Красникова А.В., Ткачева Ю.В. Анализ факторов, оказывающих влияние на эффективность инновационной деятельности предприятия	
Lavrenova G.A., Lavrenova E.V., Krasnikova A.V., Tkacheva Yu.V. Analysis of factors exercising influence upon the innovation activity of an enterprise	180
Чередниченко О.А., Дорофеев А.Ф., Довготко Н.А., Рыбасова Ю.В. Оценка степени согласованности целевых ориентиров развития национальной агропродовольственной системы с приоритетами Повестки 2030	
Cherednichenko O.A., Dorofeev A.F., Dovgotko N.A., Rybasova Yu.V. Estimation of the degree of harmonization of benchmarks of the national agri-food system development with the priorities of 2030 Agenda	190
Малицкая В.Б., Чиркова М.Б., Кеворкова Ж.А., Запорожцева Л.А., Ширококов В.Г. Учетное обеспечение оценочных обязательств, условных обязательств и условных активов по российским и международным стандартам	
Malitskaya V.B., Chirkova M.B., Kevorkova Z.A., Zaporozhtseva L.A., Shirobokov V.G. Accounting support for provisions, contingent liabilities and contingent assets in accordance with Russian and International Financial Reporting Standards	210
Маслова И.Н., Шамрина И.В., Нуждин Р.В., Подмолодина И.М., Горковенко Е.В. Налог на добавленную стоимость: политика учета и оптимизация в производственных организациях АПК	
Maslova I.N., Shamrina I.V., Nuzhdin R.V., Podmolodina I.M., Gorkovenko E.V. Value added tax: accounting policy and optimization in agricultural production organizations.....	224
Гизатуллина О.М., Петров А.М. Анализ транспортно-логистической инфраструктуры Арктической зоны РФ	
Gizatullina O.M., Petrov A.M. Analysis of the transport and logistics infrastructure of the Arctic zone of the Russian Federation	238
Гизатуллина О.М. Анализ инвестиционной привлекательности Арктической зоны РФ и возможности оптимизации пространственной связанности страны	
Gizatullina O.M. Analysis of the investment attractiveness of the Arctic zone of the Russian Federation and the possibility of optimizing spatial connectivity of the country	247
Постолов В.Д., Брянцева Л.В., Брянцев В.М. Эволюционные этапы нормативно-правового регулирования земельно-имущественных отношений	
Postolov V.D., Bryantseva L.V., Bryantsev V.M. Evolutionary stages of legal regulation of land and property relations	256
Никульчев А.А. Предпосылки формирования типа воспроизводства земельных ресурсов: количественный и качественный анализ на мезоуровне	
Nikulchev A.A. Prerequisites for the formation of the type of land resources reproduction: quantitative and qualitative analysis on the meso-level.....	262
Ванчикова Е.Н., Батуева М.Б., Имескенова Э.Г., Итыгилова Е.Ю., Санжина О.П., Сангадиева И.Г. Оценка уровня развития сельского хозяйства Республики Бурятия за период 1996–2021 гг.	
Vanchikova E.N., Batueva M.B., Imeskenova E.G., Itygilova E.Yu., Sanzhina O.P., Sangadieva I.G. Assessment of the level of development of agriculture in the Republic of Buryatia for the period from 1996 to 2021.....	276

НАУЧНАЯ ЖИЗНЬ SCIENTIFIC ACTIVITIES

Учебники, учебные пособия, монографии, опубликованные учеными Воронежского ГАУ в 2022 году Text-books, study guides, monographs published by academic staff of Voronezh SAU in 2022	289
К 150-летию со дня рождения ученого-энтомолога Владимира Петровича Поспелова (1872–1949) 150 th anniversary of the scientist from the field of entomology Vladimir P. Pospelov (1872–1949)	295
Советы по защите докторских и кандидатских диссертаций, созданные на базе Воронежского ГАУ Doctoral and Candidate Science-Degree Councils formed on the basis of Voronezh State Agrarian University	308
Информация для авторов Information for the authors	309

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 631.51

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_12

Влияние приемов обработки почвы на урожайность и экономическую эффективность выращивания ячменя

Виктор Иванович Турусов¹, Анатолий Владимирович Дедов^{2✉},
Вячеслав Анатольевич Шевченко³

^{1,3}Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева,
Таловский район, Воронежская область, Россия

²Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

²dedov050@mail.ru✉

Аннотация. Представлены результаты исследований, проведенных в 2011–2020 гг. в центре южной части Воронежской области, с целью изучения влияния различных способов основной обработки почвы на урожайность ярового ячменя. Технология возделывания ячменя была общепринятой для ЦЧР. Изучали следующие способы обработки почвы под ячмень сорта Вакула: отвальная обработка почвы (вспашка) на глубину 20–22 см, безотвальная обработка на глубину 20–22 см, дисковое лушение на глубину 8–10 см, прямой посев (нулевая обработка). Годы исследований по гидротермическим условиям были разными: 2011–2015, 2017, 2018 гг. характеризовались как засушливые, 2016, 2019 гг. – как недостаточно увлажненные, что оказало влияние на урожайность культуры. В среднем за 10 лет исследований на варианте применения вспашки урожайность ячменя была 39,1 ц/га. При ее замене на безотвальную обработку отмечено достоверное снижение урожайности на 2,6 ц/га, тенденция уменьшения наблюдалась также на вариантах дискового лушения и прямого посева – соответственно на 2,0 и 1,3 ц/га. Приемы минимализации обработки почвы способствовали снижению прямых затрат и себестоимости продукции при повышении рентабельности производства зерна ярового ячменя по сравнению с вариантом применения отвальной обработки: при дисковом лушении на глубину 8–10 см и прямом посеве затраты труда были ниже – соответственно на 1381 и 1846 руб./га, а уровень рентабельности выше – на 10 и 28% по сравнению с вариантом применения вспашки. На варианте применения безотвальной обработки затраты были на 177 руб./га выше, а уровень рентабельности на 16% ниже, чем на варианте применения вспашки. Снижение удельного веса интенсивной отвальной вспашки под яровой ячмень имеет важное практическое значение, так как обеспечит хозяйствам экономию трудовых и материальных затрат.

Ключевые слова: чернозем, ячмень яровой, способы обработки почвы, минеральные удобрения, урожайность, экономическая эффективность

Для цитирования: Турусов В.И., Дедов А.В., Шевченко В.А. Влияние приемов обработки почвы на урожайность и экономическую эффективность выращивания ячменя // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 12–19. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_12-19.

4.1.1. GENERAL SOIL MANAGEMENT AND CROP SCIENCE (AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

Influence of tillage cultural practices on the yield and economic efficiency of barley cultivation

Viktor I. Turusov¹, Anatoliy V. Dedov^{2✉}, Vyacheslav A. Shevchenko³

^{1,3}Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev,
Talovsky District, Voronezh Oblast, Russia

²Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

²dedov050@mail.ru✉

Abstract. The results of studies conducted in 2011–2020 in the center of the southern part of Voronezh Oblast in order to study the influence of various practices of basic tillage on the yield of spring barley are presented. The technology of barley cultivation was generally accepted for the CChR. The following methods of tillage for barley of the Vakula variety were studied: mouldboard tillage (plowing) to a depth of 20–22 cm, nonmouldboard tillage to a depth of 20–22 cm, disk shallow plowing to a depth of 8–10 cm, direct seeding (no-till technology). The years of research on hydrothermal conditions exerted different influence on the crop yield because 2011–2015, 2017, 2018 were characterized as dry, whereas 2016 and 2019 were insufficiently moistened. On average, over 10 years of

research on the variant of plowing, the yield of barley was 39.1 c/ha. When it was replaced with nonmouldboard tillage, there was a significant decrease in yield by 2.6 c/ha, the tendency of decreasing was also observed in the variants of disk shallow plowing and direct seeding by 2.0 and 1.3 c/ha, respectively. Techniques for minimizing tillage contributed to a reduction in direct costs and production costs while increasing the profitability of the production of spring barley grain compared with using mouldboard tillage: in the variants of disk shallow plowing to a depth of 8-10 cm and direct seeding, labor costs were lower by 1,381 and 1,846 rubles/ha, respectively, and the level of profitability was higher by 10 and 28% as compared to mouldboard tillage. In the case of direct seeding (no-till technology), the costs were 177 rubles/ha higher, and the level of profitability was 16% lower than in the case of plowing. Reducing the rate of mouldboard tillage for spring barley is of great practical importance, as it will provide farmers with savings in labor and material costs.

Keywords: chernozem, spring barley, tillage cultural practices, mineral fertilizers, yield, economic efficiency

For citation: Turusov V.I., Dedov A.V., Shevchenko V.A. Influence of tillage cultural practices on the yield and economic efficiency of barley cultivation. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):12-19. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_12-19.

Основным агротехническим средством регулирования режимов почвы, интенсивности биологических процессов и фитосанитарного состояния является обработка почвы. Качественная, своевременная, научно обоснованная обработка является средством повышения плодородия, урожайности культур и неотъемлемой частью интенсивных эффективных ресурсосберегающих систем земледелия. Применяемые в настоящее время в земледелии высокоинтенсивные системы обработки почвы способствуют чрезмерному уплотнению и распылению почвы, что приводит к снижению ее плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур.

В системе агротехнических мероприятий основной обработке принадлежит важное место в сохранении плодородия почвы и повышении урожайности сельскохозяйственных культур. В настоящее время в научной литературе приводятся данные исследований, проведенных в различных регионах нашей страны и за рубежом, о высокой эффективности и положительном влиянии на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур минимальных приемов обработки почвы вплоть до «нулевой» [2, 3, 4, 5, 10].

Актуальность этой проблемы возрастает в связи с внедрением во многих регионах страны нулевой обработки почвы. Минимальная обработка черноземных почв под ячмень в условиях Воронежской области продолжает оставаться дискуссионной, что обусловлено недостаточной изученностью этого способа. Снижение удельного веса интенсивной отвальной вспашки, особенно под эту культуру, имеет важное практическое значение, так как обеспечит хозяйствам большую экономию трудовых и материальных затрат.

Условия и методика проведения исследований

Исследования по изучению влияния различных способов основной обработки почвы на урожайность ярового ячменя проводились в 2011–2020 гг. в полевом опыте на базе сельхозпредприятия ЗАО «Павловская Нива», расположенного в центре южной части Воронежской области.

Цель исследования – разработать наиболее эффективные способы основной обработки почвы с использованием растительных остатков на органические удобрения при выращивании ярового ячменя.

Схема севооборота: ½ горох, ½ соя – озимая пшеница – ½ кукуруза на зерно, ½ подсолнечник – ячмень.

Схема опыта предусматривала сравнительное изучение различных способов основной обработки почвы под ячмень.

В экспериментах изучали следующие способы обработки почвы.

1. Отвальная обработка почвы (вспашка) на глубину 20–22 см.
2. Безотвальная обработка почвы на глубину 20–22 см.
3. Дисковое лушение на глубину 8–10 см.
4. Прямой посев (нулевая обработка).

При выращивании ячменя по вариантам использовали следующие удобрения.

1. Контроль – без удобрений (0).
2. 10 кг д. в. NH_3 на тонну соломы (NH_3).
3. 10 кг д. в. NH_3 на тонну соломы + 80 г/га препарата Стернифаг, СП ($\text{NH}_3 + \text{C}$).

Почвы представлены черноземом обыкновенным среднегумусовым среднетяжелым, тяжелосуглинистым со следующими агрохимическими показателями (табл. 1).

Таблица 1. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка

Тип почв	Гранулометрический состав	Подвижные формы		Гумус, %	Кислотность		Обменные основания	
		P_2O_5	K_2O		pH_{KCl}	Hg	Ca	Mg
		мг/кг почвы						
Чернозем обыкновенный	Глинистый	81	169	6,0	6,6	1	28,8	2,8

Опыт закладывался в трехкратной повторности, размещение делянок – систематическое, размер делянки по основной обработке почвы – $84 \text{ м} \times 120 \text{ м} = 10080 \text{ м}^2$, учетной – $6 \text{ м} \times 100 \text{ м} = 600 \text{ м}^2$.

Технология возделывания ячменя, за исключением изучаемых факторов, была общепринятой для ЦЧР.

В сельхозпредприятии ЗАО «Павловская Нива» в полевом опыте использовали ячмень сорта Вакула.

Годы исследований по гидротермическим условиям были разными: 2011–2015, 2017, 2018 гг. характеризовались как засушливые, 2016, 2019 гг. – как недостаточно увлажненные [1], что оказало влияние на урожай зерна ячменя.

Учет урожайности проводился поделночно, методом сплошного обмолота учетной делянки с последующей подработкой с приведением к стандартной влажности и 100% чистоте.

Экспериментальные данные обрабатывались методом дисперсионного анализа с использованием типовых программ по Б.А. Доспехову [5].

Результаты и их обсуждение

Одним из наиболее важных показателей эффективного ведения сельскохозяйственного производства является урожайность культур. Ее увеличение возможно лишь при использовании научно обоснованных систем земледелия, основным элементом которых является обработка почвы [6–9].

Таблица 2. Урожайность ячменя в зависимости от способов обработки почвы и внесенных минеральных удобрений, ц/га

Обработка почвы (А)	Удобрения (В)	Годы исследований (С)			Среднее, ц/га
		2011	2012	2013	
Вспашка на глубину 20–22см	0	44,6	21,2	36,1	33,9
	NH_3	48,0	24,0	36,9	36,3
	$\text{NH}_3 + \text{C}$	45,7	20,5	37,0	34,4
Безотвальная обработка на глубину 20–22см	0	43,0	21,3	37,1	33,8
	NH_3	45,4	22,5	37,9	35,2
	$\text{NH}_3 + \text{C}$	44,3	23,5	39,1	34,6
Дисковое лущение на глубину 8–10 см	0	41,7	21,6	39,4	34,2
	NH_3	42,2	23,9	38,9	35,0
	$\text{NH}_3 + \text{C}$	41,0	23,5	39,1	34,6
Прямой посев	0	44,0	22,6	39,2	35,2
	NH_3	44,7	22,1	41,1	36,0
	$\text{NH}_3 + \text{C}$	41,7	23,5	40,8	35,3
$\text{HCP}_{05} = 0,92 \text{ ц/га}$	По факторам: А (обработка) = 0,31 ц/га, В (удобрения) = 0,26 ц/га, С (годы) = 0,26 ц/га, АВ = 0,53 ц/га, АС = 0,53 ц/га, ВС = 0,46 ц/га				

Как следует из данных, представленных в таблице 2, урожайность на всех вариантах опыта в 2013 г. была достоверно выше, чем в 2011 и 2012 г., а самым низким этот показатель был в 2012 г., что связано с более жесткими климатическими условиями. В этом году урожайность варьировала от 21,2 до 22,8 ц/га, при этом максимальная урожайность отмечалась на вариантах применения минимальной и нулевой обработок почвы.

В среднем за три года на варианте вспашки на глубину 20–22 см без внесения минеральных удобрений было получено 33,9 ц/га зерна ячменя. При замене вспашки на безотвальную обработку на глубину 20–22 см отмечено снижение урожайности на 0,1 ц/га, а при дисковом лущении на глубину 8–10 см и прямом посеве – достоверное повышение – соответственно на 0,3 и 1,3 ц/га.

При внесении минеральных удобрений на варианте применения вспашки отмечено повышение урожайности до 36,3 ц/га. Что касается вариантов замены вспашки, то наблюдалось снижение показателя урожайности:

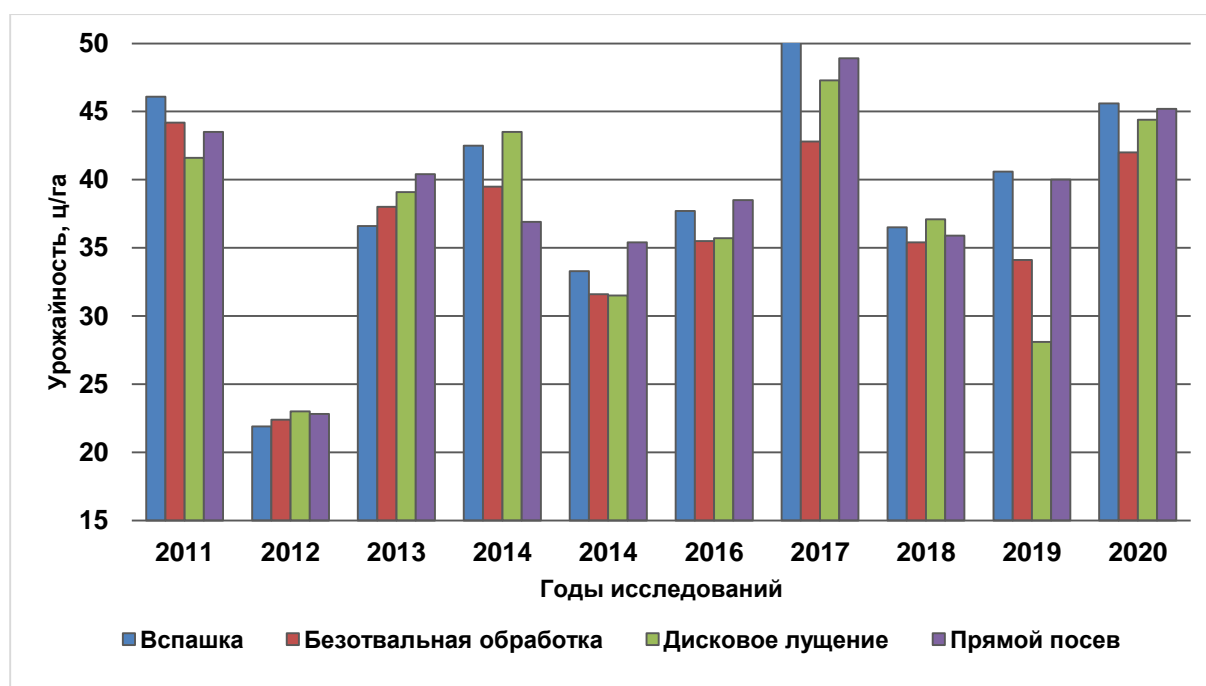
- при замене на безотвальную обработку – на 1,1 ц/га;
- при замене на дисковое лущение – на 1,3 ц/га;
- при прямом посеве – на 0,3 ц/га.

При совместном использовании минеральных удобрений и препарата Стернифаг, СП на варианте применения вспашки было получено 34,4 ц/га ячменя. При замене вспашки на безотвальную обработку и дисковое лущение отмечено повышение урожайности на 0,2 ц/га, при прямом посеве – на 0,9 ц/га.

Таким образом, можно сделать вывод, что за три года исследований способы обработки почвы и удобрения оказывали влияние на урожай зерна ярового ячменя.

В 2013 г. было принято решение продолжить исследования, направленные на выявление наиболее эффективных способов основной обработки почвы с использованием растительных остатков на органические удобрения при выращивании ярового ячменя. Полученные за период с 2011 по 2020 г. результаты представлены на рисунке.

На варианте применения вспашки в среднем за 10 лет проведения исследований урожайность ячменя была 39,1 ц/га. При замене вспашки отмечено достоверное снижение: на варианте применения безотвальной обработки и дискового лущения – соответственно на 2,6 и 2,0 ц/га ($НСР_{05} = 2,56$ ц/га), при прямом посеве – на 1,3 ц/га.



Урожайность ячменя по годам проведения исследований в зависимости от способов обработки почвы (2011–2020 гг.), ц/га

Главным критерием выращивания сельскохозяйственных культур при различных обработках почвы является экономическая эффективность. Снижение затрат на производство продукции, увеличение ее выхода – основной путь повышения экономической эффективности агрономических приемов.

Таблица 3. Экономические показатели применения различных способов обработки почвы (2011–2013 гг.), руб./га

Вариант	Обработка почвы			
	Вспашка	Безотвальная	Минимальная	Нулевая
<i>Без удобрений</i>				
Материалы	5 050	5 050	5 050	5 050
В том числе				
Семена	2 550	2 550	2 550	2 550
Средства защиты	2 500	2 500	2 500	3 844
Основная обработка	3 175	3 351	1 793	621
Предпосевная обработка и посев	1 542	1 542	1 542	902
Уход за посевами	932	932	932	932
Уборка и транспортировка зерна	3 601	3 601	3 601	3 601
Первичная подработка на току	546	546	546	546
Всего затрат на 1 га	14844,5	15021,5	13463,5	12995,5
Средняя урожайность с 1 га	33,9	33,8	34,2	35,3
Стоимость продукции с 1 га	27 120	27 040	27 360	28 240
Прибыль с 1 га	6 065	5 888	7236	8334
Себестоимость 1 ц	526,2	531,3	490,9	465,2
Уровень рентабельности, %	82,7	80,0	103,2	117,3
<i>Внесение минеральных удобрений</i>				
Материалы	8570,5	8570,5	8570,5	8570,5
В том числе				
Семена	2 550	2 550	2 550	2 550
Удобрения	3520,5	3520,5	3520,5	3520,5
Средства защиты	2 500	2 500	2 500	3 844
Основная обработка	3 175	3 351	1 793	621
Предпосевная обработка и посев	1 542	1 542	1 542	902
Уход за посевами	932	932	932	932
Уборка и транспортировка зерна	3 601	3601	3 601	3 601
Первичная подработка на току	546	546	546	546
Всего затрат на 1 га	18 365	18 542	16 984	16 516
Средняя урожайность с 1 га	36,3	35,2	35,0	36,0
Стоимость продукции с 1 га	29 040	28 160	28 000	28 800
Прибыль с 1 га	10 675	9618	11 016	12 284
Себестоимость 1 ц	505,9	526,8	485,2	458,8
Уровень рентабельности, %	58,1	51,9	64,9	74,4
<i>Совместное использование минеральных удобрений и препарата Стернифаг, СП</i>				
Материалы	9411,5	9411,5	9411,5	9411,5
В том числе				
Семена	2 550	2 550	2 550	2 550
Удобрения	3520,5	3520,5	3520,5	3520,5
Стернифаг	841	841	841	841
Средства защиты	2 500	2 500	2 500	3 844
Основная обработка	3 175	3 351	1793	621
Предпосевная обработка и посев	1 542	1 542	1542	902
Уход за посевами	932	932	932	932
Уборка и транспортировка зерна	3 601	3 601	3 601	3 601
Первичная подработка на току	546	546	546	546
Всего затрат на 1 га	19 206	19 383	17 825	17 357
Средняя урожайность с 1 га	34,4	35,7	34,6	35,3
Стоимость продукции с 1 га	27 520	28 560	27 680	28 240
Прибыль с 1 га	8314	9 177	9 855	10 883
Себестоимость 1 ц	558,3	542,9	515,2	491,7
Уровень рентабельности, %	43,3	51,5	55,3	62,7

Анализ данных, приведенных в таблице 3, показал, что на вариантах применения дискового лущения на глубину 8–10 см и прямого посева без внесения удобрений затраты труда были ниже, чем на варианте применения вспашки на глубину 20–22 см – соответственно на 1381 и 1846 руб./га, а уровень рентабельности выше – на 20,5 и 34,6%.

Внесение азотных удобрений из расчета 10 кг д. в. на 1 тонну соломы снижало уровень рентабельности на вариантах всех способов обработки – от 24,6% при отвальной обработке (контроль) до 42,8% – при нулевой обработке.

На вариантах применения препарата Стернифаг, СП (утилизатор соломы) в сочетании с внесением минеральных удобрений отмечено при незначительном повышении урожайности культуры увеличение затрат, что снижает экономические показатели выращивания ярового ячменя. Уровень рентабельности возростал по сравнению с вариантом применения вспашки от 51,5% на варианте безотвальной обработки до 62,7% при прямом посеве.

Себестоимость зерна ярового ячменя на вариантах при прямом посеве как с применением средств химизации, так и без них была ниже по отношению к остальным вариантам обработок и составила 458,8–491,7 руб. Аналогичная закономерность установлена и для минимальной обработки почвы (дискование), когда за счет уменьшения затрат на производство ярового ячменя (в основном снижение на обработку) себестоимость зерна уменьшилась на 20,7–43,1 руб. по сравнению с вариантами применения вспашки (505,9–558,3 руб.).

Расчет экономической эффективности использования различных приемов обработки почвы в последующие годы (2011–2020 гг.) подтвердил ранее полученные результаты (табл. 4).

Таблица 4. Экономическая эффективность различных способов обработки почвы под ячмень (2011–2020 гг.), руб./га

Вариант	Обработка почвы			
	Вспашка	Безотвальная	Минимальная	Нулевая
Материалы	5 050	5 050	5 050	5 050
В том числе				
Семена	2 550	2 550	2 550	2 550
Средства защиты	2 500	2 500	2 500	3 844
Основная обработка	3 175	3 351	1 793	621
Предпосевная обработка и посев	1 542	1 542	1542	902
Уход за посевами	932	932	932	932
Уборка и транспортировка зерна	3 601	3 601	3 601	3 601
Первичная подработка на току	546	546	546	546
Всего затрат на 1 га	14844,5	15021,5	13463,5	12995,5
Средняя урожайность с 1 га	39,1	36,5	37,1	38,7
Стоимость продукции с 1 га	31 280	29 200	29 680	30 960
Прибыль с 1 га	16 436	14 189	16 217	17 965
Себестоимость 1 ц	380	411	363	335
Уровень рентабельности, %	110	94	120	138

При дисковом лущении на глубину 8–10 см и прямом посеве затраты труда были ниже – соответственно на 1381 и 1846 руб./га, а уровень рентабельности выше – на 10 и 28% по сравнению с вариантом применения вспашки. На варианте применения безотвальной обработки затраты были на 177 руб./га выше, а уровень рентабельности на 16% ниже, чем на варианте применения вспашки.

Выводы

1. В среднем за 10 лет проведения исследований на варианте применения отвальной обработки на глубину 20–22 см урожайность ячменя была 39,1 ц/га. При ее замене на безотвальное рыхление отмечено достоверное снижение этого показателя на 2,6 ц/га.

Также наблюдалась тенденция уменьшения урожайности на вариантах дискового лущения на глубину 8–10 см и прямого посева – соответственно на 2,0 и 1,3 ц/га.

2. Приемы минимализации обработки почвы способствовали снижению прямых затрат и себестоимости продукции при повышении рентабельности производства зерна ярового ячменя по сравнению с вариантом применения отвальной обработки: при дисковом лущении на глубину 8–10 см и прямом посеве затраты труда ниже соответственно на 1381 и 1846 руб./га, а уровень рентабельности выше – на 10 и 28%.

Список источников

1. Агрометеорологические бюллетени по Воронежской области за 2011–2020 годы // Воронежский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, филиал Центрально-Черноземного управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [Электронный ресурс]. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/activity/gidrometeo/> (дата обращения: 02.03.2022).
2. Гармашов В.М., Качанин А.Л. Минимализация обработки почвы // Земледелие. 2007. № 6. С. 8–9.
3. Гулидова В.А. Оптимизация обработки почвы под яровой ячмень // Земледелие. 2001. № 6. С. 18–19.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. 5-е изд., доп. и перераб. Москва : Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Дридигер В.К. О путях и методах изучения прямого посева семян в необработанную почву // Сельскохозяйственный журнал. 2021. № S5(14). С. 14–25. DOI: 10.25930/2687-1254/002.5.14.2021.
6. Дридигер В.К., Стукалов Р.С., Гаджимаров Р.Г. Экономическая эффективность севооборотов при возделывании полевых культур без обработки почвы // Сельскохозяйственный журнал. 2019. № 4(12). С. 1–14. DOI: 10.25930/0372-3054/001.4.12.2019.
7. Кирюшин В.И. Управление плодородием почв и продуктивностью агроценозов в адаптивно-ландшафтных системах земледелия // Почвоведение. 2019. № 9. С. 1130–1139. DOI: 10.1134/S0032180X19070062.
8. Наполов В.В., Наполова Г.В., Дмитриева О.Д. Влияние различных способов обработки почвы на показатели плодородия и урожайность // Russian Agricultural Science Review. 2015. Т. 6, № 6–1. С. 45–49.
9. Салихов А.С., Кадыров М.Д. Способы основной обработки и урожайность яровых зерновых культур // Земледелие. 2004. № 4. С. 12–13.
10. Семькин В.А., Картамышев Н.И., Дедов А.В. и др. Биологизация земледелия в основных земледельческих регионах России: учебное пособие. Москва: КолосС, 2012. 471 с.

References

1. Agrometeorologicheskie byulleteni po Voronezhskoj oblasti za 2011-2020 gody. Voronezhskij tsentr po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchej sredy, filial Tsentral'no-Chernozemnogo upravleniya po gidrometeorologii i monitoringu okruzhayushchej sredy [Agrometeorological bulletins for Voronezh Oblast. 2011-2020. Voronezh Center for Hydrometeorology and Environmental Monitoring, Branch of the Central Chernozem Department for Hydrometeorology and Environmental Monitoring]. URL: <https://www.meteorf.gov.ru/activity/gidrometeo/>. (In Russ.).
2. Garmashov V.M., Kachanin A.L. Minimalizatsiya obrabotki pochvy [Minimalization of tillage]. *Zemledelie = Zemledelie*. 2007;6:8-9. (In Russ.).
3. Gulidova V.A. Optimizatsiya obrabotki pochvy pod yarovoj yachmen' [Optimization of tillage for spring barley sowing]. *Zemledelie = Zemledelie*. 2001;6:18-19. (In Russ.).
4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoy obrabotki rezul'tatov issledovanij): uchebnoe posobie. 5-e izd., dop. i pererab. [Field-plot Technique (with the Basics of Statistical Processing of Results of Research and Experiments): study guide. 5th edition, revised and enlarged]. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p. (In Russ.).
5. Dridiger V.K. O putyakh i metodakh izucheniya pryamogo poseva semyan v neobrabotannuyu pochvu [Ways and methods of studying direct seeding of seeds into uncultivated soil]. *Sel'skokhozyajstvennyj zhurnal = Agricultural Journal*. 2021;14(5):14-25. DOI: 10.25930/2687-1254/002.5.14.2021. (In Russ.).
6. Dridiger V.K., Stukalov R.S., Gadzhumarov R.G. Ekonomicheskaya effektivnost' sevooborotov pri vozdeyvanii polevykh kul'tur bez obrabotki pochvy [Economic efficiency of crop rotations when cultivating field crops without tillage]. *Sel'skokhozyajstvennyj zhurnal = Agricultural Journal*. 2019;12(4):1-14. DOI: 10.25930/0372-3054/001.4.12.2019. (In Russ.).
7. Kiryushin V.I. Upravlenie plodorodiem pochv i produktivnost'yu agrotsenozov v adaptivno-landshaftnykh sistemakh zemledeliya [The management of soil fertility and agrocenosis productivity in landscape adaptive agricultural systems]. *Pochvovedenie = Eurasian Soil Science*. 2019;9:1130-1139. DOI: 10.1134/S0032180X19070062. (In Russ.).
8. Napolov V.V., Napolova G.V., Dmitrieva O.D. Vliyanie razlichnykh sposobov obrabotki pochvy na pokazateli plodorodiya i urozhajnost' [Influence of different tillage methods on fertility indicators and yields]. *Russian Agricultural Science Review = Russian Agricultural Science Review*. 2015;6(6-1):45-49. (In Russ.).
9. Salikhov A.S., Kadyrov M.D. Sposoby osnovnoj obrabotki i urozhajnost' yarovykh zernovykh kul'tur [Methods of main tillage and yield of spring grain crops]. *Zemledelie = Zemledelie*. 2004;4:12-13. (In Russ.).
10. Semykin V.A., Kartamyshev N.I., Dedov A.V. et al. Biologizatsiya zemledeliya v osnovnykh zemledeľcheskikh regionakh Rossii: uchebnoe posobie [Biologization of agriculture in the main agricultural regions of Russia: study guide]. Moscow: KolosS Press; 2012. 471 p. (In Russ.).

Информация об авторах

В.И. Турусов – доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, зав. лабораторией эколого-ландшафтных севооборотов, ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева», turusoffvic@yandex.ru.

А.В. Дедов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», dedov050@mail.ru.

В.А. Шевченко – аспирант ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В.В. Докучаева», shvchenko_agro@mail.ru.

Information about the authors

V.I. Turusov, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Ecological and Landscape Crop Rotation, Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev, turusoffvic@yandex.ru.

A.V. Dedov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, dedov050@mail.ru.

V.A. Shevchenko, Postgraduate Student, Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev, shvchenko_agro@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 02.07.2022; одобрена после рецензирования 20.09.2022; принята к публикации 28.09.2022.

The article was submitted 02.07.2022; approved after reviewing 20.09.2022; accepted for publication 28.09.2022.

© Турусов В.И., Дедов А.В., Шевченко В.А., 2022

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 631.45:631.153.3:651.95

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_20

Влияние листовых подкормок микроэлементами на урожайность ярового рапса в ЦЧР

Сергей Викторович Засядько^{1✉}, Сабир Вагидович Кадыров^{2✉}

^{1,2}Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

¹sergej.zasyadko@yandex.ru[✉], ²ksabir@yandex.ru[✉]

Аннотация. Представлены результаты исследований, проведенных в 2017–2020 гг. с целью выявления влияния листовых подкормок микроэлементами на урожайность ярового рапса. Полевые опыты выполняли на полях научно-испытательной станции ООО «ГСА Агро» в Липецкой области. Почвы представлены черноземом выщелоченным тяжелосуглинистым с содержанием гумуса 4,6%. Для исследований были выбраны три современных гибрида ярового рапса: Ахат, Миракль, Сальса КЛ немецкой селекции. Все гибриды включены в Госреестр РФ по ЦЧР. Посевы гибридов ярового рапса обрабатывали микроудобрениями в фазы формирования розетки (BBCH 29), начала цветения (BBCH 59), середины цветения (BBCH 65) и образования стручков (BBCH 78) по двум вариантам схем питания. Первый вариант – от компании Yara – во все 4 фазы применяли комплексное микроудобрение YaraVita BRASSITREL. Второй вариант – от компании Полидон – по фазам развития применяли стимулятор роста Альфастим и жидкие комплексные удобрения линейки Полидон. Результаты полевых опытов свидетельствуют о влиянии дополнительного листового питания микро- и макроэлементами на урожайность ярового рапса (данные показывают достоверную прибавку по отношению к контролю). Применение микроудобрений по схеме питания Yara позволило увеличить урожайность в зависимости от гибрида на 5,3–5,9 ц/га, или на 14,2–17,8%, а по схеме питания Полидон – на 4,4–5,3 ц/га, или на 11,7–15,2%. Подтверждается сортовая реакция на применение исследуемых микроудобрений. Гибрид Сальса КЛ в сравнении с другими гибридами был более отзывчив как на применение микроудобрений по схеме питания Yara, так и Полидон. Показано, что для достижения максимальной эффективности все листовые обработки необходимо проводить строго в критические фазы развития культуры. На фоне высокоинтенсивной технологии возделывания ярового рапса в условиях лесостепи ЦЧР дополнительное введение в технологию листового питания будет эффективным приемом повышения урожайности.

Ключевые слова: яровой рапс, микроудобрения, некорневые подкормки, фазы развития, урожайность

Для цитирования: Засядько С.В., Кадыров С.В. Влияние листовых подкормок микроэлементами на урожайность ярового рапса в ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 20–29. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_20-29.

4.1.1. GENERAL SOIL MANAGEMENT AND CROP SCIENCE (AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

Effects of foliar application of minor plant nutrients on spring rapeseed yields in climatic conditions of the Central Chernozem Region

Sergey V. Zasyadko^{1✉}, Sabir V. Kadyrov^{2✉}

^{1,2}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

¹sergej.zasyadko@yandex.ru[✉], ²ksabir@yandex.ru[✉]

Abstract. The results of studies conducted in 2017-2020 in order to identify the effect of foliar application of minor plant nutrients on the yield of spring rapeseed are presented. Experiments were carried out in the fields of research and testing station of OOO GSA Agro in Lipetsk Oblast. The soils were represented by leached heavy loamy chernozem with a humus content of 4.6%. Three modern hybrids of spring rapeseed Akhat, Miracle, Salsa KL of German selection were used for research. All hybrids are included in the State Register of Selection Achievements Authorized for Use for Production Purposes in the Russian Federation for the Central Chernozem Region. Plantings of spring rape hybrids were treated with microfertilizers in the following stages of plant development: rosette formation (BBCH 29), the beginning of flowering (BBCH 59), mid-flowering (BBCH 65) and pod formation (BBCH 78) according to two variants of foliar application. The first variant from Yara – YaraVita BRASSITREL complex microfertilizer was used in all 4 phases. The second option from the Polydon company – according to the phases of development, the growth stimulator Alfastim and liquid complex fertilizers of the Polydon line were used. The results of field experiments indicated the influence of foliar application of minor plant nutrients on

the yield of spring rapeseed, the data showed a significant increase in relation to the control. The use of micronutrients according to the Yara nutrition scheme allowed to increase the yield, depending on the hybrid, by 5.3-5.9 c/ha, or by 14.2-17.8%, and according to the Polydon nutrition scheme by 4.4-5.3 c/ha, or by 11.7-15.2%. The varietal reaction to the use of the studied microfertilizers is confirmed. The Salsa KL hybrid, in comparison with other hybrids, was more responsive to both variants of micronutrients according to the Yara nutrition scheme and Polydon. It is shown that in order to achieve maximum efficiency, all leaf treatments must be carried out strictly in critical phases of spring rapeseed development. Against the background of high-intensity technology of spring rapeseed cultivation in the conditions of the forest-steppe of the Central Chernozem Region, an additional introduction to the technology of foliar application will be an effective method of yields increasing.

Keywords: spring rapeseed, micronutrient fertilizers, foliar application, stage of plant development, yield

For citation: Zasyadko S.V., Kadyrov S.V. Effects of foliar application of minor plant nutrients on spring rapeseed yields in climatic conditions of the Central Chernozem Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):20-29. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_20-29.

Введение

Рапс (*Brassica napus* subsp. *napus*) – однолетняя масличная культура семейства капустных (горчичных или капустных), широко распространенная в мире. Это растение практически безотходное, его выращивают как в пищевых, так и технических целях. Масличный рапс – вторая по значимости масличная культура в мире после сои, в России первое место занимает подсолнечник, второе – рапс.

Урожай можно получать летом и осенью, высевая соответственно озимый и яровой рапс. Яровой рапс как ценная масличная и кормовая культура считается одним из резервов получения растительного масла и кормового белка. В современном сельскохозяйственном производстве России в связи с перенасыщенностью севооборотов зерновыми культурами он играет особую фитосанитарную и средообразующую роль, является важнейшим фактором биологизации земледелия [7]. Рапс улучшает структуру почвы, повышает ее плодородие. В севообороте рапс снижает засоренность последующих культур и развитие корневых гнилей в почве, что повышает их урожайность на 10–20%, поэтому он является хорошим предшественником для полевых культур, прежде всего зерновых, которые широко возделываются в ЦЧР.

В настоящее время рапс используется как возобновляемое сырье для химической промышленности, как источник возобновляемой энергии (биотопливо), в качестве источника энергии и белка в кормах для животных, как сидеральная почвопокровная культура и как кормовое растение. Из него получают пищевое растительное масло.

Ранее рапсовое масло считалось непригодным для употребления человеком в пищу из-за высокого содержания в нем эруковой кислоты, которая была опасна для здоровья и придавала готовому продукту неприятный вкус. Селекционные программы позволили снизить содержание эруковой кислоты с 40% практически до 5%. С другой стороны, увеличилась доля полиненасыщенных жирных кислот (линолевой и линоленовой) в общем количестве жирных кислот.

Глюкозинолаты представляют собой природный класс органических серо- и азотсодержащих соединений, в определенной степени они присутствуют в семенах, корнях, стеблях, листьях и цветках всех видов крестоцветных (гликозиды горчичного масла) и при переработке в основном остаются в жмыхе. Установлено, что их чрезмерная концентрация в жмыхе нарушает функцию щитовидной железы и способствует формированию зоба у животных. Благодаря интенсивной научно-исследовательской работе, проведенной в 1980-х и 1990-х годах, селекционерам удалось снизить уровень содержания глюкозинолатов ниже 5%, что привело к расширению рынка сбыта рапсового жмыха.

Стабильная урожайность является важной характеристикой сельскохозяйственных культур и определяет предсказуемость доходов сельскохозяйственных предприятий в глобальном масштабе. Экстремальные климатические явления, такие как жара и засуха, оказывают значительное влияние на урожайность этой культуры.

В мировом земледелии рост посевных площадей, отводимых под рапс, обусловлен и поддерживается прежде всего постоянным совершенствованием селекционных достижений – созданием новых гибридов/сортов, в том числе устойчивых к воздействию гербицидов, эффективно подавляющих сорную растительность в агроценозах. У сельскохозяйственных товаропроизводителей появились широкие возможности выбора селекционных продуктов, наиболее приспособленных к конкретным почвенно-климатическим условиям и технологиям возделывания. Однако чтобы этот выбор не привел к ошибкам, а оказался действительно верным, ему должен предшествовать анализ полученной опытным путем информации о достоинствах и недостатках сравниваемых гибридов/сортов и применяемых технологий.

По данным Росстата, в 2022 г. площади, занятые посевами рапса, были рекордными, так как достигли 2,0 млн га, что на 18% превысило показатели 2021 г. Особенно наглядным является сравнение данных за 2022 г. с показателями 2011 г. – рост более чем на 120%. Сельхозпроизводители Сибири вышли в лидеры по этому показателю, увеличив площади, отводимые под яровой рапс, на 34%. Урожай рапса в 2021 г. вырос на 8,5%, и валовый сбор составил почти 2,8 млн тонн. К сожалению, в суровых условиях Сибири и севера центральной части России многим производителям не удается раскрыть огромный потенциал рапса, несмотря на то что они постоянно адаптируют традиционные технологии выращивания к сложным погодным условиям и растущим проблемам, вызываемым вредителями и болезнями [4].

На фоне стабильно высоких закупочных цен, устойчивого спроса на сырье рапса все прогнозы говорят о необходимости увеличения посевных площадей в РФ под этой культурой, учитывая тот факт, что еще в советское время ученые научно обосновали возможность возделывания рапса в стране на площади более 5 млн га.

Питание растений – сложный процесс поступления отдельных биогенных элементов из воздуха и поглощения основной массы доступных минеральных солей через корневую систему из почвы. Сложность регулирования и оптимизации процесса питания растений и обмена веществ заключается в том, что он находится в тесной взаимосвязи с погодно-климатическими условиями, которые не всегда можно регулировать (температурный режим воздуха и почвы, аэрация, водообеспечение, относительная влажность воздуха и др.). От этих же условий в значительной мере зависит и содержание в почве питательных веществ в доступной для поглощения растениями форме.

Изучение питания сельскохозяйственных культур включает в себя понимание роли макро- и микроэлементов и анализ потребностей растений в этих элементах, а также факторов, влияющих на эффективность использования питательных веществ. Эти принципы позволяют рассматривать различные варианты применения удобрений и связанные с ними методы управления плодородием, которые могут обеспечить устойчивое получение продуктивного урожая с оптимальными затратами и минимальными производственными рисками.

По сравнению с зерновыми полевыми культурами рапс характеризуется высокой потребностью в питательных веществах, что приводит к значительной мобилизации питательных веществ. Тем не менее масличный рапс возвращает большую часть этих питательных веществ в почву в виде пожнивных остатков и поэтому является отличным предшественником для других культур севооборота.

Для формирования высоких и стабильных урожаев ярового рапса наряду с азотными, фосфорными, калийными и серными удобрениями требуется хорошая обеспеченность почвы микроэлементами. В современной земледелии необходимость применения удобрений возрастает из-за резкого сокращения внесения органических удобрений, которые обычно обогащают почву микроэлементами [7, 8].

Еще в 60-е годы XX в. советскими учеными, такими как М.В. Каталымов, М.Я. Школьник, Я.В. Пейве, П.И. Анпок и др., установлена важная биологическая роль микроэлементов в жизни растений [1, 6, 9].

Оптимизация питания растений, повышение эффективности внесения удобрений в огромной степени связаны с обеспечением оптимального соотношения в почве макро- и микроэлементов. Причем это важно не только для роста урожайности, но и повышения качества продукции растениеводства. Следует учитывать также и то, что новые высокопродуктивные сорта и гибриды имеют интенсивный обмен веществ, который требует достаточной обеспеченности всеми элементами питания, включая и микроэлементы [1, 11].

При недостатке в почвах усвояемых форм микроэлементов сельскохозяйственные культуры дают низкий и неполноценный по своему качеству урожай. Острый недостаток микроэлементов в почве приводит к заболеваниям растений [6].

Обеспечение растений сбалансированным набором питательных веществ является одним из главных условий получения стабильно высоких урожаев. По сравнению с другими культурами для роста и развития рапса необходимо больше питательных веществ, так как растения рапса поглощают из почвы в три раза больше азота, калия, серы и бора, чем зерновые. Следует учитывать этот факт при определении последующей культуры севооборота [9, 11]. Все мероприятия управления посевами должны быть направлены на максимальное образование количества семян при их высоком качестве [11].

В современном сельскохозяйственном производстве проявление дефицита микроэлементов становится все более частым и повсеместным. Одной из основных причин проявления дефицита является то, что на большинстве площадей не вносятся органические удобрения, что приводит к более быстрому истощению почв.

В настоящее время ключевой целью сельского хозяйства является постоянное производство в достаточном количестве продуктов питания и промышленного сырья самого высокого качества для удовлетворения потребностей населения, а пути интенсификации сельского хозяйства являются одним из направлений достижения этой цели.

Новые высокоинтенсивные сорта и гибриды сельскохозяйственных культур предъявляют более высокие требования к обеспеченности микроэлементами, они усваивают более широкий спектр питательных веществ из почвы, тем самым отличаясь и превосходя предыдущие образцы. Изучение разных систем питания современных сортов и гибридов является актуальным направлением исследований. Кроме того, одной из причин, вследствие которой в последнее время уделяется большое внимание исследованиям в области питания растений микроэлементами, является то, что между содержанием микроэлементов в растениях и устойчивостью к болезням и вредителям существует определенная взаимосвязь [8, 11].

В настоящее время в стране и в ЦЧР отсутствует динамика повышения урожайности ярового рапса, хотя в последние годы значительно увеличилось количество гибридов зарубежной селекции с продуктивностью свыше 3 т/га, используемых сельхозтоваропроизводителями. Потенциал культуры реализуется не в полной мере. Повысить урожайность рапса можно путем подбора высокопродуктивных сортов и гибридов, а также используя адаптивные технологии выращивания.

При разработке высокоинтенсивных технологий выращивания рапса одним из важнейших направлений является комплексное использование микроудобрений путем оптимизации доз, сроков и способов их применения при подкормках в течение вегетационного периода. В связи с ростом популярности рапса в мире в целом и в России в частности разработка элементов технологии выращивания приобретает особую актуальность, а также представляет большой научный и практический интерес.

Место и методика исследований

Исследования проводили в 2017–2020 гг. на базе научно-испытательной станции ООО «ГСА Агро», расположенной в с. Отскочное Хлевенского района Липецкой области. Станция оснащена современным оборудованием для проведения как мелкоделяночных, так и полевых опытов. Научно-испытательная станция ООО «ГСА Агро» является современным селекционным центром, а также современным исследовательским центром в области сельского хозяйства. Здесь ежегодно закладывается и проводится большое количество различных полевых опытов, в том числе с рапсом.

Хлевенский район находится на юге Липецкой области, располагается на возвышенной эрозионно-денудационной равнине, сформировавшейся на стыке Средне-Русской возвышенности с Окско-Донской равниной. Территория района занимает водораздельное плато, сильно изрезанное балками и оврагами, разделенное рекой Дон на две части: западную, расположенную на правобережье Дона, возвышенную и восточную, занимающую междуречье Дона и Воронежа, более пологую, слабо пересеченную балками. Большинство оврагов имеет направление с запада на восток и примыкает к поймам рек Дон и Воронеж [2, 3, 10].

Хлевенский район относится к юго-восточному агроклиматическому району, который характеризуется умеренно-континентальным климатом с теплым летом и холодной зимой. Район располагается в зоне лесостепи с неравномерно выпадающими осадками по годам и месяцам.

Распространены черноземы, в основном выщелоченные, отдельными фрагментами встречаются черноземы оподзоленные, серые и светло-серые лесные, в долине реки Дон – пойменные луговые почвы [2, 3, 10].

Полевые опыты были заложены на территории, почвы которой представлены черноземом выщелоченным тяжелосуглинистым, имеющим следующие характеристики: содержание гумуса – 4,6%, рН – 6,5, содержание фосфора (P_2O_5) – 7,7 мг/100 г почвы, калия (K_2O) – 7,1 мг/100 г почвы.

Предшественником рапса являлась озимая пшеница, сразу после уборки которой проводили дискование на глубину 10–12 см. Перед дискованием для минерализации соломы вносили азот в дозе N_{34} (1 ц/га аммиачной селитры). После дискования вносили 1 ц/га диаммофоски ($N_{10}P_{26}K_{26}$) под основную обработку, затем проводили безотвальное рыхление почвы на глубину 25–30 см. Весной под предпосевную культивацию вносили $N_{21}S_{24}$ (1 ц/га сульфата аммония) и N_{68} (2 ц/га аммиачной селитры). В фазе 4–6 листьев проводили подкормку азотными удобрениями N_{34} (1 ц/га аммиачной селитры). За все 4 года исследований агротехнология была одинаковой [5].

Объектом исследований служили гибриды ярового рапса Ахат, Миракль и Сальса КЛ. Все гибриды относятся к немецкой селекции, компания RAPOOL. В современной технологии возделывания рапса используют классические гибриды, на которых проводится отдельная обработка гербицидами против двудольных и однодольных сорняков (Ахат и Миракль), и гибриды по системе Clearfield® (Сальса КЛ). Все гибриды включены в Госреестр РФ по Центрально-Черноземному региону и пользуются большим спросом у сельхозтоваропроизводителей. Норма высева семян – 0,7 млн шт./га (средняя рекомендуемая норма высева для гибридов), глубина посева – 2–3 см, что являлось оптимальными параметрами для условий ЦЧР.

Некорневые подкормки ярового рапса проводили в фазы формирования розетки (ВВСН 29), начала цветения (ВВСН 59), середины цветения (ВВСН 65) и образования стручков (ВВСН 78).

Для обработок рапса были выбраны два варианта схем питания.

1. Вариант от компании Yara. Во все 4 фазы применяли комплексное микроудобрение YaraVita BRASSITREL® в дозе 3 кг/га. YaraVita BRASSITREL® – полностью

водорастворимое комплексное удобрение в форме порошка для листовых подкормок, которое содержит в своем составе бор, серу, молибден, марганец и магний. Состав: магний (Mg) – 5% (MgO – 8,5%), сера (S) – 11,5% (SO₃ – 28,75%), бор (B) – 8%, марганец (Mn) – 7%, молибден (Mo) – 0,4%.

2. Вариант от компании Полидон. По фазам применяли следующие макро- и микроудобрения: формирование розетки (ВВСН 29) – Альфастим® в дозе 0,05 л/га + Полидон Био Масличный® в дозе 0,5 л/га; начало цветения (ВВСН 59) – Полидон Бор® в дозе 1,0 л/га; середина цветения (ВВСН 65) – Полидон Бор® в дозе 1,0 л/га + Полидон Сера® в дозе 1,0 л/га; образование стручков (ВВСН 78) – Полидон Амино Финиш® в дозе 0,5 л/га.

Стимулятор роста растений Альфастим® активизирует наиболее важные метаболические реакции, регулирует усвоение и использование питательных элементов, стимулирует выделения корневой системы и повышает проницаемость клеточных стенок корней. Состав Альфастим® (вес/объем/%): тритерпеновые кислоты – 100 г/л, L-аминокислоты – 50 г/л, углеводы – 50 г/л, ауксино-цитокининовый комплекс – 10 г/л, мембраноактивные вещества – 10 г/л, витамины (B1, B7, PP) – 5 г/л.

Жидкое органоминеральное удобрение Полидон Био Масличный® применяется на целевых сельскохозяйственных культурах в критические периоды роста и развития. Состав Полидон Био Масличный® (вес/объем/%): азот (N общий) – 180 г/л, сера (SO₃) – 120 г/л, магний (MgO) – 15 г/л, марганец (Mn) – 10 г/л, бор (B) – 9 г/л, железо (Fe) – 6 г/л, медь (Cu) – 3 г/л, цинк (Zn) – 2 г/л, молибден (Mo) – 0,5 г/л, кобальт (Co) – 0,06 г/л, L-аминокислоты – 20 г/л, полисахариды – 50 г/л.

Полидон Бор® – этаноламиновый комплекс с борной кислотой и молибденом. Состав Полидон Бор® (вес/объем/%): бор (B) – 150 г/л, азот (N общий) – 50 г/л, молибден (Mo) – 1 г/л.

Полидон Сера® – жидкое микроэлементное удобрение – корректор дефицита элементов питания. Состав Полидон Сера® (вес/объем/%): сера (SO₃) – 800 г/л, азот (N общий) – 140 г/л.

Полидон Амино Финиш® – жидкое органоминеральное удобрение. Состав Полидон Амино Финиш®: L-аминокислоты (аланин, аргинин, аспарагиновая кислота, глутамин, глицин, лейцин, лизин, тирозин, цистеин и др.) и олигопептиды – 160 г/л, калий (K₂O) – 150 г/л, экстракт морских водорослей – 30 г/л, азот (N общий) – 30 г/л, бор (B) – 10 г/л, магний (MgO) – 10 г/л, марганец (Mn) – 3 г/л, цинк (Zn) – 1 г/л.

Фазы применения в исследованиях были выбраны с учетом морфо-биологических особенностей развития ярового рапса.

В опытах рапс возделывали по интенсивной технологии, рекомендованной для лесостепи ЦФО. Площадь учетной делянки составляла 10 м². Размещение делянок в опыте рендомизированное. Испытания проводили в 4-кратной повторности.

В 2017 г. вегетационный период характеризовался выпадением осадков немного выше среднемноголетних данных. Годовая сумма осадков в 2017 г. составила 594 мм, на фоне среднемноголетних 548 мм. Осадки в летний период выпадали стабильно по месяцам, например в июле сумма осадков составила более 140 мм, а суммарно за лето выпало около 295 мм. Температурный режим воздуха в 2017 г. складывался благоприятно – более теплая погода в ранневесенний период и ниже среднемноголетних данных на 2–3 °С в летний период, что положительно сказалось на итоговой урожайности рапса. В первоначальный период развития (в фазы всходы – розетка листьев) среднесуточная температура воздуха была 15,5 °С, что незначительно отличалось от среднемноголетних данных (16,0 °С), а количество осадков было на уровне среднемноголетних. В период созревания семян рапса выпало более 150 мм осадков при среднесуточной температуре воздуха 18,5 °С (среднемноголетняя норма этих показателей – соответственно 110 мм, 18,8 °С).

В 2018 г. вегетационный период ярового рапса отличался более повышенным температурным режимом и выпадением меньшего количества осадков по сравнению с предыдущим годом исследований. Сумма годовых осадков составила 455 мм, что на 16,9% меньше среднесуточных данных.

Погодные условия в 2019 г. резко отличались по водному режиму. Уровень выпадения осадков в этом году был на 26,8% ниже среднесуточных данных и составил всего 401 мм. Данный показатель был минимальным на протяжении всех лет испытаний.

Погода в 2020 г. по водному режиму была приближена к среднесуточным данным, сумма годовых осадков составила 548 мм, но температурный режим отличался повышенными температурами в весенне-летний период.

Метеорологические условия в годы исследований отличались от среднесуточных данных и характеризовались повышенным температурным фактором и дефицитом осадков. Стоит отметить, что такая погода позволила в полной мере показать значимость листового питания в условиях засухи. В сухую и жаркую погоду растения не способны усваивать необходимое количество питательных элементов для нормальной вегетации, поэтому очень важно обращать внимание на возможность питания растений через листовой аппарат.

Результаты и их обсуждение

В среднем за 2017–2020 гг. применение изучаемых схем микроудобрений для некорневых подкормок в фазы формирования розетки (ВВСН 29), начала цветения (ВВСН 59), середины цветения (ВВСН 65) и образования стручков (ВВСН 78) положительно сказывалось на урожайности всех изучаемых гибридов ярового рапса. Значения средней урожайности по годам исследований на разных вариантах питания были достаточно близкими (см. табл.).

Урожайность гибридов ярового рапса при применении микроудобрений, 2017–2020 гг.

Гибрид	Вариант питания	Урожайность по годам, ц/га					Отклонение от контроля	
		2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Средняя за 2017–2020 гг.	ц/га	%
Ахат	Контроль	57,0	18,6	39,6	33,7	37,2	–	–
	Уага	62,0	20,1	46	41,9	42,5	5,3	14,2
	Полидон Агро	60,0	21,3	45,1	39,8	41,6	4,3	11,7
	НСР 05	3,6						
Миракль	Контроль	50,4	22,4	33	33,6	34,9	–	–
	Уага	54,2	25,0	40,8	41,9	40,5	5,6	16,0
	Полидон Агро	55,4	26,1	41,8	37,5	40,2	5,3	15,2
	НСР 05	4,7						
Сальса КЛ	Контроль	50,3	20,0	30,5	32	33,2	–	–
	Уага	56,0	22,9	38,8	38,7	39,1	5,9	17,8
	Полидон Агро	53,9	26,6	36,8	35,7	38,3	5,1	15,2
	НСР 05	4,9						

Наиболее высокая урожайность гибридов ярового рапса была в 2017 г. и составила на контрольном варианте у гибрида Ахат 57,0 ц/га, Миракль – 50,4 и Сальса КЛ – 50,3 ц/га. В связи с неблагоприятными погодными условиями в 2018 г. урожайность всех гибридов ярового рапса была в 2,5–3,0 раза меньше, чем в 2017 г. Сравнивая показатели гибридов ярового рапса можно сделать вывод, что наиболее перспективным в плане урожайности является гибрид Ахат (средняя урожайность за 2017–2020 гг. – 37,2–42,5 ц/га). Средняя урожайность гибридов Миракль и Сальса КЛ составила соответственно 34,9–40, и 33,2–39,1 ц/га.

Изучение различных схем подкормок микроэлементами на разных по скороспелости гибридах ярового рапса показало, что во все годы исследований была получена достоверная прибавка урожайности.

На вариантах четырехкратного проведения листовых обработок посевов гибрида ярового рапса Ахат по схеме питания Yara средняя урожайность за 4 года составила 42,5 ц/га, что на 5,3 ц/га превышало контроль. При применении на этом же гибриде схемы питания Полидон средняя урожайность составила 41,6 ц/га, по сравнению с контролем урожайность повысилась на 4,4 ц/га. На основании полученных достоверных результатов можно отметить высокую эффективность обоих вариантов, при этом разница в урожайности между вариантами составила 0,9 ц/га в пользу схемы питания Yara.

На вариантах четырехкратного проведения листовых обработок посевов гибрида ярового рапса Мираль по схеме питания Yara средняя урожайность за 4 года составила 40,5 ц/га, что на 5,6 ц/га превышало контроль. При применении на этом же гибриде схемы питания Полидон средняя урожайность составила 40,2 ц/га, по сравнению с контролем урожайность повысилась на 5,3 ц/га. На основании полученных достоверных результатов можно отметить высокую эффективность обоих вариантов, при этом разница в урожайности между вариантами составила всего 0,3 ц/га в пользу схемы питания Yara.

На вариантах четырехкратного проведения листовых обработок посевов гибрида ярового рапса Сальса КЛ по схеме питания Yara средняя урожайность за 4 года составила 39,1 ц/га, что на 5,9 ц/га превышало контроль. При применении на этом же гибриде схемы питания Полидон средняя урожайность составила 38,3 ц/га, по сравнению с контролем урожайность повысилась на 5,1 ц/га. На основании полученных достоверных результатов можно отметить высокую эффективность обоих вариантов, при этом разница в урожайности между вариантами составила всего 0,8 ц/га в пользу схемы питания Yara.

Таким образом, подтверждается сортовая реакция на применение исследуемых микроудобрений. Гибрид Сальса КЛ в сравнении с другими гибридами был более отзывчивым как на применение микроудобрений по схеме питания Yara, так и Полидон.

Выводы

Результаты полевых опытов подтверждают влияние дополнительного листового питания микро- и макроэлементами на урожайность ярового рапса, данные показывают достоверную прибавку по отношению к контролю.

Применение микроудобрений по схеме питания Yara позволило увеличить урожайность ярового рапса в зависимости от исследуемого гибрида на 5,3–5,9 ц/га, или на 14,2–17,8%, а по схеме питания Полидон – на 4,4–5,3 ц/га, или на 11,7–15,2%. Средняя прибавка урожайности от применения листовых подкормок составила 11,7–17,8% по сравнению с контролем. Подтверждается сортовая реакция на применение исследуемых микроудобрений. Гибрид Сальса КЛ в сравнении с другими гибридами был более отзывчивым на применение микроудобрений как по схеме питания Yara, так и Полидон.

Показано, что для достижения максимальной эффективности все листовые обработки необходимо проводить строго в критические фазы питания ярового рапса. На фоне высокоинтенсивной технологии возделывания ярового рапса в условиях лесостепи ЦЧР дополнительное введение в технологию листового питания будет эффективным приемом повышения урожайности. Листовые подкормки микроэлементами позволяют оптимизировать питание растений в сложных и неблагоприятных условиях, в связи с этим подкормка микроэлементами требует дальнейшего изучения как один из эффективных приемов агротехнологии выращивания культуры.

Экспериментальная схема листовых обработок микроудобрениями уже применяется в сельскохозяйственных предприятиях ЦЧР, получает положительные отзывы, что еще раз доказывает практическое значение проведенных научных исследований.

Проблему микроэлементов в сельском хозяйстве следует рассматривать в более широких аспектах. Например, целью интегрированных систем питания растений является не только повышение урожайности, но и продуктивности почв посредством сбалансированного использования местных и внешних источников питательных веществ растений, применение которых способствовало бы поддержанию и улучшению плодородия почв, а также являлось бы экологически безопасным.

Учитывая современную конъюнктуру масложировой отрасли и повышенный спрос на рапс, прогнозируются стабильно высокие закупочные цены, что повышает популярность данной культуры в мире и в частности в России. Рапс на сегодня является одной из самых рентабельных культур всего севооборота. На фоне высоких закупочных цен все агротехнические мероприятия, которые технологически и экономически оправданы, позволяют получать стабильные прибавки урожайности и, конечно, стабильные доходы сельхозтоваропроизводителям. Полученные результаты исследований имеют практическое значение для хозяйств, которые занимаются выращиванием рапса.

Список источников

1. Анспок П.И. Микроудобрения: справочник. 2-е изд., перераб. и доп. Ленинград: Агропромиздат, 1990. 271 с.
2. Беляева Л.Н. и др. Хлевенский район // География Липецкой области: природа, население, хозяйство: учебное пособие для студентов вузов; под ред. Б.И. Кочурова. Липецк: Ориус, 2008. 303 с.
3. Горкин А.П. Хлевное // География России: энциклопедия. Москва: Большая российская энциклопедия, 1998. 799 с.
4. Единая межведомственная информационно-аналитическая система // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://www.gks.ru/emiss> (дата обращения: 21.08.2021).
5. Засядько С.В., Кадыров С.В. Продуктивность разных гибридов ярового рапса в зависимости от сроков сева и нормы высева семян // 100-летие кафедры растениеводства, кормопроизводства и агротехнологий: итоги и перспективы инновационного развития. Юбилейный сборник научных трудов: материалы международной научно-практической конференции; под общей редакцией В.А. Федотова. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. С. 84–91.
6. Каталымов М.В. Микроэлементы и микроудобрения. Москва; Ленинград: Химия, 1965. 330 с.
7. Корпачев В.В., Савенков В.П., Горшков В.И. и др. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового рапса: методические рекомендации. Москва: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. 60 с.
8. Лукомец В.М., Пивень В.Т., Тишков Н.М. и др. Защита посевов рапса от болезней, вредителей и сорняков: монография. Краснодар: ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта, 2012. 204 с.
9. Федотов В.А., Гончаров С.А., Савенков В.П. Рапс России: монография. Москва: Агролига России, 2008. 336 с.
10. Шальнев Б.М., Шахов В.В. Хлевенский район // Липецкая энциклопедия: в 3 т. Т. 3. П – Я. Липецк: ГУП «ИГ Инфол», 2001. 560 с.
11. Шаар Д. Рапс и сурепица. Выращивание, уборка, использование: учебно-практическое руководство. Москва: DLV Агрodelo, 2013. 320 с.

References

1. Anspok P.I. Mikroudobreniya : spravochnik. 2-e izd., pererab. i dop. [Microfertilizers: guide. 2nd edition, revised and enlarged]. Leningrad: Agropromizdat; 1990. 271 p. (In Russ.).
2. Belyaeva L.N. Khlevenskij rajon [Khlevensky District]. Geografiya Lipetskoj oblasti: priroda, naselenie, khozyaistvo; uchebnoe posobie dlya studentov vuzov; pod red. B.I. Kochurova [Geography of Lipetsk Oblast: Nature, Population, Economics: manual for graduate students; under the general editorship of B.I. Kochurov]. Lipetsk: Orius, 2008. 303 p. (In Russ.).
3. Gorkin A.P. Khlevnoe [Khlevnoe]. Geografiya Rossii: entsiklopediya [Geography of Russia: encyclopaedia]. Moscow: Great Russian Encyclopaedia; 1998. 641 p. (In Russ.).
4. Edinaya mezhvedomstvennaya informatsionno-analiticheskaya sistema [Unified interdepartmental information and analytical system]. Ofitsial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Official website of the Federal State Statistics Service]. URL: <https://www.gks.ru/emiss>. (In Russ.).
5. Zasyadko S.V., Kadyrov S.V. Produktivnost' raznykh gibridov yarovogo rapsa v zavisimosti ot srokov seva i normy vyseva semyan [Productivity of different spring rapeseed hybrids depending on sowing terms and seeding rate]. 100-letie kafedry rastenievodstva, kormoproizvodstva i agrotekhnologii: itogi i perspektivy innovatsionnogo razvitiya. Yubilejnyj sbornik nauchnykh trudov: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii; pod obshchej redaksiej V.A. Fedotova [100th anniversary of the Department of Crop Production, Feed Production and Agrotechnologies: outputs and innovative growth prospects. Jubilee collection of scientific papers: Proceedings of the International scientific and practical conference; under the general editorship of V.A. Fedotov]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2019:84-91. (In Russ.).
6. Katalymov M.V. Mikroelementy i mikroudobreniya [Microelements and micronutrient fertilizers]. Moscow; Leningrad: Chemistry; 1965. 330 p. (In Russ.).
7. Korpachev V.V., Savenkov V.P., Gorshkov V.I. et al. Perspektivnaya resursoberegaiushchaya tekhnologiya proizvodstva rapsa: metodicheskie rekomendatsii [Perspective resource-saving technology of rapeseed production: instructional guidelines]. Moscow: Rosinformagrotech Press; 2008. 60 p. (In Russ.).
8. Lukomets V.M., Piven' V.T., Tishkov N.M. et al. Zashchita posevov rapsa ot boleznej, vreditelej i sornyakov: monografiya [Protection of rapeseed crops from diseases, pests and weeds: monograph]. Krasnodar: V.S. Pustovoit All-Russian Research Institute of Oil Crops Press; 2012. 204 p. (In Russ.).
9. Fedotov V.A., Goncharov S.A., Savenkov V.P. Raps Rossii: monografiya [Rapeseed of Russia: monograph]. Moscow: Agroliga Rossii; 2008. 336 p. (In Russ.).
10. Shal'nev B.M., Shakhov V.V. Khlevenskij rajon [Khlevensky District]. Lipetskaya entsiklopediya: v 3 t. T. 3. P – Ya [Lipetsk Encyclopaedia: in 3 volumes. Vol. 3. P – Ya]. Lipetsk: Publishing Group Infol; 2001. 560 p. (In Russ.).
11. Shpaar D. Raps i surepitsa. Vyrashchivanie, uborka, ispol'zovanie: uchebno-prakticheskoe rukovodstvo [Rapeseed and winter cress. Cultivation, harvesting, use: training and practitioner guide]. Moscow: DLV-Agrodelo; 2013. 320 p. (In Russ.).

Информация об авторах

С.В. Засядько, аспирант кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», sergej.zasyadko@yandex.ru.

С.В. Кадыров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», ksabir@yandex.ru.

Information about the authors

S.V. Zasyadko, Postgraduate Student, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, sergej.zasyadko@yandex.ru.

S.V. Kadyrov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Soil Management, Crop Science and Plant Protection, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, ksabir@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 06.09.2022; одобрена после рецензирования 21.10.2022; принята к публикации 24.10.2022.

The article was submitted 06.09.2022; approved after reviewing 21.10.2022; accepted for publication 24.10.2022.

© Засядько С.В., Кадыров С.В., 2022

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК633.112.1:636.085.15
DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_30

**Влияние гидротермических условий на основные показатели
качества зерна пшеницы при выращивании на территориях
вододефицитных регионов России**

Татьяна Николаевна Васильева^{1✉}, Екатерина Михайловна Мозгунова²,
Денис Александрович Тюриков³

^{1, 2, 3}Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук, Оренбург, Россия
¹vtn1972@mail.ru✉

Аннотация. Оренбургская область относится к регионам с недостаточным увлажнением, поэтому на практике сельхозпроизводители отдают предпочтение выращиванию засухоустойчивых культур, например пшеницы (яровой и озимой). Представлены результаты исследований, проведенных с целью выявления влияния гидротермических условий на основные показатели качества зерновых культур при использовании различных способов посева на территориях вододефицитных регионов. Эксперименты проводились в 2018–2020 гг. в соответствии с общепринятыми методиками на базе лаборатории агроэкологии и почвоведения ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН, на территории Оренбургского района (Оренбургская область), почвы которого характеризуются непромывным режимом, представлены большей частью черноземами выщелоченными. Метеорологические показатели (суммарные осадки) за период исследований представлены по данным метеостанции г. Оренбурга. В качестве объекта исследования были выбраны образцы пшеницы яровой сорта Омская 36. Применяли два способа посева яровой пшеницы: подзимний и весенний. Содержание влаги, белка и крахмала в зерне яровой пшеницы определяли по общепринятым методикам. Выявлено, что на содержание белка и крахмала в зерне яровой пшеницы существенное влияние оказывают климатические условия (количество выпавших осадков и температурный режим) и агротехнические приемы. Доля крахмала в зерновке при использовании подзимнего и весеннего сева в среднем составляет соответственно $57,19 \pm 0,38\%$ ($P < 0,05$) и $46,49 \pm 0,02\%$ ($P < 0,05$), содержание белка – $4,5 \pm 0,16\%$ ($P < 0,05$) и $5,13 \pm 0,02\%$ ($P < 0,05$). Как следует из полученных результатов, при использовании подзимнего сева содержание крахмала на 10,76% выше, чем при весеннем способе сева, в то время как содержание белка, наоборот, меньше на 0,65%.

Ключевые слова: пшеница яровая, крахмал, белок, влага, агротехнические приемы, гидротермические показатели

Благодарности: Исследование проведено в рамках государственного задания, выданного Минобрнауки РФ, на выполнение НИР для ФГБОУ ВО «Уральский государственный горный университет» № 075-03-2022-401 от 12.01.2022 совместно с сотрудниками Центра коллективного пользования (ЦКП) БСТ РАН (No Росс RU.0001.21 ПФ59, Единый российский реестр центров коллективного пользования – <http://www.ckp-rf.ru/ckp/77384>).

Для цитирования: Васильева Т.Н., Мозгунова Е.М., Тюриков Д.А. Влияние гидротермических условий на основные показатели качества зерна пшеницы при выращивании на территориях вододефицитных регионов России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 30–37. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_30–37.

4.1.1. GENERAL SOIL MANAGEMENT AND CROP SCIENCE
(AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

**Influence of hydrothermal conditions on the main indicators of grain quality
of wheat grown in the territories of water-deficient regions of Russia**

Tatiana N. Vasilieva¹, Ekaterina M. Mozgunova², Denis A. Tyurikov³

^{1, 2, 3}Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies
of the Russian Academy of Sciences, Orenburg, Russia
¹vtn1972@mail.ru✉

Abstract. Orenburg Oblast belongs to water-deficient regions, therefore in real practice agricultural producers prefer growing drought-resistant crops, such as wheat both spring and winter species. The results of studies conducted to identify the influence of hydrothermal conditions on the main indicators of the quality of grain crops when using various methods of sowing in the territories of water-deficient regions are presented. The experiments were conducted in 2018-2020 in accordance with generally accepted methods on the basis of the Laboratory of Agroecology and Soil Science of Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences, in the territory of Orenburg District (Orenburg Oblast), the soils of which are mostly leached chernozems and are characterized by a non-washing regime. Meteorological indicators (total amount of atmospheric precipitation) for the research period are presented according to the data of Orenburg Weather Station. Samples of spring wheat of the Omskaya 36 variety were selected as the object of the study. Two methods of sowing spring wheat were used: underwinter and spring. The moisture content, as well as the content of starch and protein in the kernel of spring wheat were determined according to generally accepted methods. It was revealed that the content of protein and starch in spring wheat grain is significantly influenced by climatic conditions (the amount of precipitation and temperature regime) and agrotechnical practices. The proportion of starch in the kernel when using underwinter and spring sowing averages $57.19 \pm 0.38\%$ ($P < 0.05$) and $46.49 \pm 0.02\%$ ($P < 0.05$), respectively, the protein content is $4.5 \pm 0.16\%$ ($P < 0.05$) and $5.13 \pm 0.02\%$ ($P < 0.05$). As follows from the results obtained, when using underwinter sowing, the starch content is 10.76% higher as compared with spring sowing method, while the protein content, on the contrary, is 0.65% less.

Keywords: spring wheat, starch, protein, moisture, agrotechnical practices, hydro-thermal indicators

Acknowledgments: The study was carried out under the R&D State Contract between the Ministry of Science and Higher Education and the Ural State Mining University, Registration No. 075-03-2022-401 of January 12, 2022, and was implemented in cooperation with the Shared Use Center and using the resources of the Federal Research Center for Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences (No. RU.0001.21 PF59, Joint Russian Registry for Shared Use Centers: <http://www.ckp-rf.ru/ckp/77384>).

For citation: Vasilieva T.N., Mozgunova E.M., Tyurikov D.A. Influence of hydrothermal conditions on the main indicators of grain quality of wheat grown in the territories of water-deficient regions of Russia. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):30-37. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_30-37.

Введение

Агропромышленный комплекс Российской Федерации в последние годы демонстрирует уверенный рост, что оказывает непосредственное влияние на устойчивое социально-экономическое развитие страны и продовольственную безопасность. Развитие агропромышленного комплекса обеспечивается в первую очередь на сельских территориях, являющихся ключевым ресурсом России, важность которого стремительно повышается в условиях усиления процессов глобализации при одновременном увеличении значения природных и территориальных ресурсов для развития страны.

За последние семь лет выпуск сельскохозяйственной продукции в Российской Федерации увеличился на 15%, продуктов питания – более чем на 25%. По основным группам продовольствия внутренний рынок полностью обеспечен продукцией собственного производства, а по отдельным позициям, например по зерну, спрос покрыт с избытком, в связи с чем возник очень хороший экспортный потенциал. По итогам 2020 и 2021 гг. Россия стала нетто-экспортером сельскохозяйственной продукции.

Вместе с тем развитие АПК в современных условиях сопряжено с рисками и угрозами, которые могут существенно снизить производственный потенциал. Наиболее значимыми для сельского хозяйства являются климатические и агроэкологические угрозы, обусловленные неблагоприятными климатическими изменениями и аномальными природными явлениями, увеличением доли деградированных земель, снижением плодородия земель сельскохозяйственного назначения и др.

Соотношение тепла и увлажненности территорий, а также наличие плодородных почв являются решающими факторами повышения урожайности сельскохозяйственных культур [8]. В связи с недостаточной влагообеспеченностью территории Оренбургской области сельхозпроизводители выбирают для выращивания засухоустойчивые культуры, такие как яровая и озимая пшеница.

Пшеница является основной зерновой культурой и важным компонентом питания человека благодаря тому, что ее зерно является богатым источником углеводов и содержит другие ценные компоненты: белки, аминокислоты, минералы, фитохимические вещества и витамины [6].

В течение всего периода вегетации в растениях пшеницы протекают сложные физиологические процессы, на которые оказывают влияние различные факторы, в том числе и влагообеспеченность. Как известно, урожай зерна определяют такие элементы его структуры, как число колосьев на одном растении, число колосков и цветков в одном колосе, налив зерна, от которых в конечном итоге зависит вес и общая урожайность с 1 га [10]. Выявление физиологических механизмов наполнения зерна желательного для повышения урожайности пшеницы [9, 12]. Из-за недостатка влаги снижается содержание не только крахмала, но и белка, которые в комплексе формируют основные качественные характеристики зерна и его пищевую ценность – стекловидность, мучнистость зерен и клейковину [4, 11]. Кроме того, наряду с почвенно-климатическими и агрометеорологическими условиями продуктивность полевых культур зависит от целого комплекса технологических приемов, обеспечивающих нормальную вегетацию растений и, как следствие, формирование урожая [5].

Представлены результаты исследований, проведенных с целью выявления влияния гидротермических условий на основные показатели качества зерновых культур при использовании различных способов посева на территориях вододефицитных регионов России. Также изучалась зависимость основных показателей качества зерна от различных агротехнических приемов (способы посева).

Материалы и методы

Район исследования – Оренбургская область, относится к регионам с континентальным засушливым климатом, что объясняется значительной удаленностью области от морей и близостью полупустынь Казахстана. Опытные участки располагаются на территории с. Нежинка в Оренбургском районе Оренбургской области России (координаты 51°46'06"E55°21'58"N). Участок исследования относят к эллювиальным на плакорах водораздельных поверхностей со слабым уклоном 1–2°, атмосферным типом увлажнения, глубоким залеганием грунтовых вод.

Среднегодовая температура с 1950 по 2020 г. составляет 12,33 °С со среднегодовым количеством осадков за этот период 347,2 мм.

Почвы Оренбургского района Оренбургской области характеризуются непромывным режимом, представлены большей частью черноземами выщелоченными.

Метеорологические показатели (суммарные осадки) за исследуемый период представлены по данным метеостанции г. Оренбурга (координаты 51°73'93"N55°9'57"E).

Исследования проводились в 2018–2020 гг. в соответствии с общепринятыми методиками [1–3, 7] на базе лаборатории агроэкологии и почвоведения ФГБНУ ФНЦ БСТ РАН.

Применяли два способа посева яровой пшеницы: подзимний и весенний:

- подзимний посев – размещение семян осенью в мерзлую почву (нетрадиционный способ посева семян);
- весенний посев – размещение семян в грунт ранней весной, как только появится возможность обрабатывать почву для посева (традиционный способ посева семян).

Для исследования выбраны образцы яровой пшеницы сорта Омская 36.

В зерне яровой пшеницы определяли:

- содержание белка – титриметрическим методом определения азота по Кьельдалю [1];

- содержание крахмала – титриметрическим методом [2];

- влажность – стандартным гравиметрическим методом [3].

Данные обрабатывались (ANOVA) с помощью программного обеспечения SPSS 19.0 (SPSS, IBM, США). Построенные модели общей линейной зависимости охватывали качественные характеристики зерна пшеницы и абиотические факторы региона. Корреляции Пирсона рассчитаны с помощью SPSS. Усредненные данные сравнивали с использованием теста наименьшей существенной разности ($P = 0,05$).

Результаты и их обсуждение

Результаты исследования химических показателей зерна яровой пшеницы при разных способах посева

Основной характерной чертой региона исследования является недостаток влаги. Озимые зерновые используют для роста влагу, полученную в результате выпадения атмосферных осадков, поэтому чувствительны к изменениям ее поступления. В Оренбургском районе Оренбургской области 29% осадков выпадает с июля по сентябрь каждого года, остальное количество осадков приходится на другие месяцы. Такое внутригодовое распределение осадков не всегда удовлетворяет потребность в воде пшеницы во время роста и развития растений, поэтому нехватка воды в летний период является решающим фактором, ограничивающим урожайность пшеницы в районе исследования.

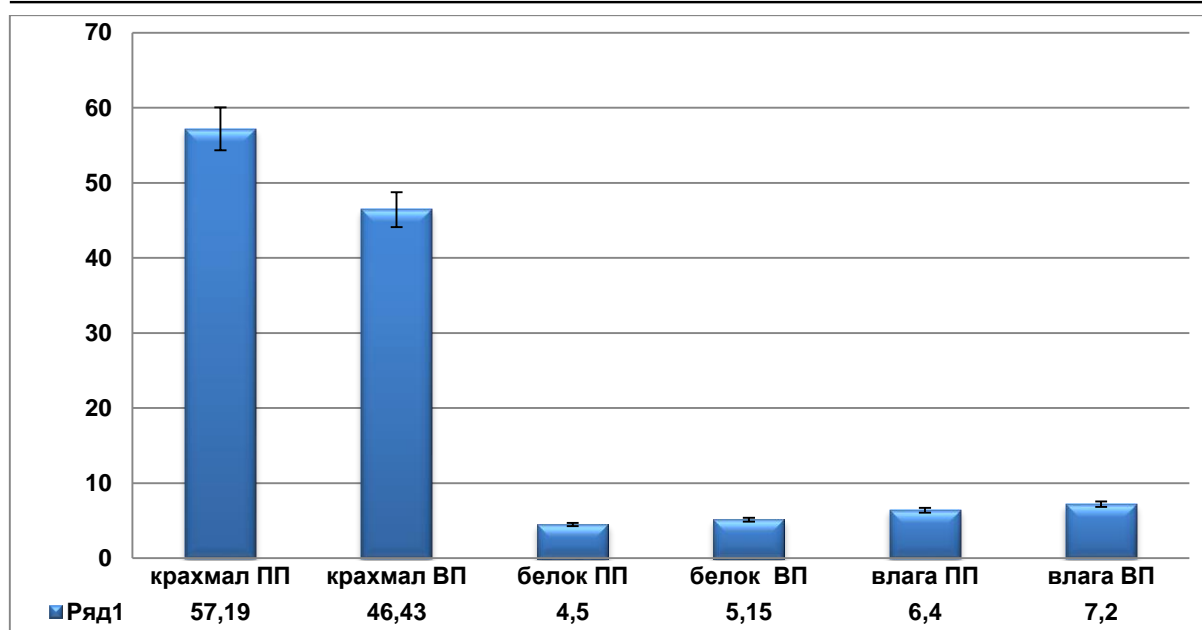
Крахмал является основным компонентом зерна пшеницы, составляя 65–70% от его веса. Проведенный химический анализ продемонстрировал (см. рис.), что такие параметры, как содержание белка, крахмала и влаги в зерне яровой пшеницы отличаются в зависимости от применяемой агротехники. При использовании подзимнего посева на долю крахмала в зерновке приходится в среднем 57,19% ($P < 0,05$), тогда как при весеннем способе сева этот показатель меньше на 10,76%.

Известно, что содержание белка в зерне может достигать 12–13%, что является весомым фактором обеспечения хорошего качества пищевых свойств пшеницы. Гранулированный белок – важная структурная особенность, определяющая усвояемость крахмала, то есть чем больше белка в зерновке, тем лучше усваивается крахмал.

Содержание белка в зерновке яровой пшеницы при использовании нетрадиционного способа посева составляло 4,5% ($P < 0,05$), что на 0,65% меньше показателя в зерне яровой пшеницы при традиционном способе посева.

Влага в зерновке является главным индикатором высыхания зерна, способствует сохранению основных качественных свойств зерна пшеницы. Содержание влаги в зерне яровой пшеницы при использовании нетрадиционного способа посева составляло 6,4% ($P < 0,05$), что на 0,8% меньше показателя в зерне яровой пшеницы при традиционном способе посева.

Таким образом, при использовании в сельскохозяйственной практике нетрадиционного способа посева яровой пшеницы содержание крахмала в зерне было на 10,76% ($P < 0,05$) выше, в то время как содержание сырого протеина в зерне линейно уменьшалось на 0,65% ($P < 0,01$).



Усредненные данные химического состава зерна яровой пшеницы, %:
 ПП – пшеница подзимнего посева, ВП – пшеница весеннего посева

Взаимосвязь химических показателей зерна при разных способах посева с климатическими показателями

Для изучения взаимосвязи между такими параметрами, как природные условия (количество осадков, температурный режим) и качественный состав зерновых культур, использовали параметрический метод математической статистики (как доказательство статистических взаимосвязей между случайными величинами).

Также мы использовали статистические описательные методы, применяемые для наиболее значимых выборок данных, значения которых дают сильную достоверную положительную корреляционную связь.

Статистический анализ выборок показал, что величина средних многолетних значений осадков за сельскохозяйственный год составила 330,46 мм, при этом медиана немного отклонена и составила 346. Общая сумма среднегодовых осадков за 3 года равна 991,4 мм, коэффициент асимметрии – отрицательный – 0,93, ошибка коэффициента асимметрии имеет положительное значение – 1,22.

Статистические показатели средних значений количества осадков за вегетационный период равны 106,36, при этом медиана отклонена и равна 105,1. Общая сумма осадков за вегетационный период в течение трех лет составила 319,1 мм. Коэффициент асимметрии – положительный – 0,57. Стандартная ошибка коэффициента асимметрии имеет положительное значение – 1,22.

Статистические показатели среднегодовых значений температур равны 5,3, при этом медиана отклонена до 4,65. Общая сумма температур за три года составила 17,19 °С. Коэффициент асимметрии – отрицательный – 1,15. Стандартная ошибка коэффициента асимметрии имеет положительное значение – 1,22.

Статистические значения средних минимальных значений температур равны 28 °С, при этом медиана отклонена до 29,1. Общая сумма температур за три года равна 86,4 °С. Коэффициент асимметрии положительный – 1,34. Стандартная ошибка коэффициента асимметрии имеет положительное значение – 1,22. Значения других показателей описательной статистики представлены в таблице 1.

Таблица 1. Стандартные данные описательной статистики

Показатели		Средние значения	Медиана	Сумма	Среднеквадратичное отклонение	Коэффициент асимметрии	Стандартная ошибка
Содержание крахмала в зерне яровой пшеницы	подзимнего сева	57,19 ± 0,71**	57,00	171,58	1,22	0,69	1,22
	весеннего сева	46,49 ± 0,02**	46,49	139,46	0,04	-0,33	0,02
Содержание белка в зерне яровой пшеницы	подзимнего сева	4,5 ± 0,18**	4,33	13,52	0,31	1,73	1,22
	весеннего сева	5,13 ± 0,03**	5,1	15,45	0,05	1,45	1,22
Содержание влаги в зерне яровой пшеницы	подзимнего сева	6,53 ± 0,08**	6,50	19,60	0,15	0,93	1,22
	весеннего сева	7,3 ± 0,13**	7,28	7,2	0,23	1,37	1,22
Абиотические факторы	Количество осадков за вегетационный период	106,36 ± 5,57**	105,10	319,10	9,66	0,57	1,22
	Количество осадков за с.-х. год	330,46 ± 18,52**	348,00	991,40	79,95	-0,93	1,22
	Количество осадков за май-июнь	12,46 ± 3,13**	12,94	37,38	5,42	-0,39	1,22
	Среднегодовая температура	5,73 ± 0,24**	5,85	17,19	0,43	-1,15	1,22
	Сумма температур	68,79 ± 2,96**	70,20	206,38	5,13	-1,13	1,22
	Средняя температура за вегетационный период	20,36 ± 0,46**	20,40	61,10	0,80	-0,18	1,22
	T max, °C	38,73 ± 0,92**	39,40	116,20	1,61	-1,54	1,22
	T min, °C	-28,80 ± 0,51*	-29,10	-86,40	0,88	1,34	1,22

Обозначения: показатель достоверности: * – P < 0,01; ** – P < 0,05.

Таким образом, функции распределения выборок были нормальными. Гипотеза нормальности не отклонена, и среднесезонные данные распределения значений осадков и температур являются нормальными. В данном случае необходимо учитывать континентальный климат региона.

Для изучения взаимосвязи между такими параметрами, как природные условия (количество осадков, температурный режим) и основные показатели качества зерновых культур использовали параметрический метод математической статистики. Для проверки использовали критерий Стьюдента. Результаты представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что на состав зерна яровой пшеницы оказывают влияние абиотические факторы. Например, при увеличении среднегодовой T, °C основные качественные показатели зерна яровой пшеницы при использовании подзимнего посева выше, чем при использовании весеннего посева зерна яровой пшеницы ($r^2 = -0,99$).

Воздействие критических значений T min, °C на формирование крахмала в зерне приостанавливается и имеет достоверную положительную корреляционную связь. Воздействие T max, °C (более 30 °C) препятствует синтезу крахмала и белка в зерновке (табл. 2), поэтому в большинстве случаев можно проследить отрицательную достоверную корреляционную связь.

Таблица 2. Взаимосвязь факторов внешней среды с основными элементами урожая пшеницы подзимнего/весеннего посева (r^2)

Факторы	Содержание		
	крахмала	белка	влаги
Среднегодовая температура	0,4**/0,98*	0,71*/-0,99**	0,45**/0,85**
T min, °C	0,81**/0,93**	0,97**/-0,81*	0,84**/0,99*
T max, °C	-0,85*/-0,91*	-0,98*/0,76*	-0,88*/-0,99*
Количество осадков за сельскохозяйственный год	0,81**/0,93**	0,2**/-0,8**	0,5**/-0,02
Количество осадков за вегетационный период	0,97*/0,64**	0,98*/0,82**	0,98*/-0,32**
Количество осадков за май-июль	0,12*/0,99*	0,47**/0,91*	0,18*/0,97*

Обозначения: показатель достоверности: * – $P < 0,01$; ** – $P < 0,05$.

Анализ корреляционных данных взаимосвязи факторов внешней среды с основными показателями зерна исследуемых образцов пшеницы показал, что при увеличении количества осадков за сельскохозяйственный год увеличивается содержание крахмала в зерновке: при использовании подзимнего посева $r = 0,81$ ($P < 0,05$), при весеннем севе $r = 0,93$ ($P < 0,05$), в то время как содержание белка уменьшается.

Осадки играют важную роль в вегетационный период растений. В результате опытов выявлено, что количественное содержание крахмала в зерне подзимнего посева увеличивается при достаточном увлажнении ($r^2 = 0,97$), то же видим при весеннем способе сева пшеницы (табл. 2). При весеннем и подзимнем посеве пшеницы на формирование белка в зерновке особое влияние оказывают осадки в вегетационный период (табл. 2).

Заключение

При использовании подзимнего посева доля крахмала в зерне яровой пшеницы составляет в среднем $57,19 \pm 0,38$ ($P < 0,05$), тогда как при традиционном весеннем севе яровой пшеницы среднее содержание крахмала – $46,49 \pm 0,02$ ($P < 0,05$).

Количественное содержание белка в зерновке яровой пшеницы при использовании подзимнего посева было $4,5 \pm 0,16$ ($P < 0,05$), при весеннем севе – $5,13 \pm 0,02$ ($P < 0,05$).

Таким образом, в формировании белка и крахмала важную роль играют климатические условия, а именно количество выпавших осадков и температурный режим.

Для разработки рекомендаций сельхозпроизводителям необходимо более длительное изучение в производственных условиях новых способов посева яровой пшеницы.

Список источников

1. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка. Москва: Стандартинформ, 1992. 7 с.
2. ГОСТ 10845-98. Зерно и продукты его переработки. Метод определения крахмала. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1999. 5 с.
3. ГОСТ 13586.5-2015. Зерно. Метод определения влажности. Москва: Стандартинформ, 2019. 11 с.
4. Долгополова Н.В., Труфанова А.Ю., Архипов А.С., Филимонов П.С. Влияние форм азотных удобрений на урожай и белковость яровой пшеницы // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 1. С. 15–21.
5. Емельянов А.М., Емельянова Л.К. Динамика продуктивной влаги в зернопаровом севообороте сухой степи Бурятии // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.П. Филлипова. 2019. № 1(54). С. 25–35.
6. Казаченко А.С., Казаченко А.С., Чаплыгина И.А., Ступко Т.В. Исследование исходной и экструдированной пшеницы сорта Новосибирская-15 методами ИК-спектроскопии // АПК России. 2019. № 26(3). С. 338–343.
7. Duan D.X., Donner E., Liu Q., Smith D.C., Ravenelle F. Potentiometric titration for determination of amylose content of starch – A comparison with colorimetric method // Food Chemistry. 2012. Vol. 130(4). Pp. 1142-1145. DOI: 10.1016/j.foodchem.2011.07.138.
8. Galaktionova L.V., Vasilieva T.N., Mitrofanov D.V. et al. Changes in soil carbon content and reserves under long-term field experiments in the steppe zone of the Southern Urals // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. Vol. 579(1). Article no. 012088. DOI: 10.1088/1755-1315/579/1/012088.
9. Grahmann K., Govaerts B., Fonteyne S. et al. Nitrogen fertilizer placement and timing affects bread wheat (*Triticum aestivum*) quality and yield in an irrigated bed planting system // Nutrient Cycling in Agroecosystems. 2016. Vol. 106(2). Pp. 185–199. DOI: 10.1007/s10705-016-9798-6.

10. Liu Y., Liao Y., Liu W. High nitrogen application rate and planting density reduce wheat grain yield by reducing filling rate of inferior grain in middle spikelets // *The Crop Journal*. 2021. Vol. 9(2). Pp. 412–426. DOI: 10.1016/j.cj.2020.06.013.

11. Luo J., Li Z., Mo F. et al. Removal of superior wheat kernels promotes filling of inferior kernels by changing carbohydrate metabolism and sink strength // *The Crop Journal*. 2021. Vol. 9(6). Pp. 1375–1385. DOI: 10.1016/j.cj.2020.12.012.

12. Zhang Y., Dai X., Jia D. et al. Effects of plant density on grain yield, protein size distribution, and breadmaking quality of winter wheat grown under two nitrogen fertilisation rates // *European Journal of Agronomy*. 2016. Vol. 73. Pp. 1–10. DOI: 10.1016/j.eja.2015.11.015.

References

1. GOST 10846-91. Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya belka [Grain and products of its processing. Method for determination of protein]. Moscow: Standartinform; 1992. 7 p. (In Russ.).

2. GOST 10845-98. Zerno i produkty ego pererabotki. Metod opredeleniya krakhmala [Cereals and cereal milled products. Method for determination of starch]. Minsk: Interstate Council for Standardization, Metrology and Certification; 1999. 5 p. (In Russ.).

3. GOST 13586.5-2015. Zerno. Metod opredeleniya vlazhnosti [Grain. Method of moisture content determination]. Moscow: Standartinform; 2019. 11 p. (In Russ.).

4. Dolgoplova N.V., Trufanova A.Yu., Arkhipov A.S., Filimonov P.S. Vliyanie form azotnykh udobrenij na urozhaj i sodержanie belka v yarovoj pshenitse [Influence of forms of nitrogen fertilizers on the yield and protein content of spring wheat]. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyaystvennoj akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2021;1:15-21. (In Russ.).

5. Emelyanov A.M., Emelyanova L. Dinamika produktivnoj vlagi v zernoparovom sevooborote v sukhoj stepi Buryatii [The dynamics of productive moisture in grain crop rotation at dry steppe of Buryatia]. *Vestnik Buryatskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyaystvennoj akademii = Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov*. 2019;1(54):25-35. (In Russ.).

6. Kazachenko A.S., Kazachenko A.S., Chaplygina I.A., Stupko T.V. Issledovanie iskhodnoj i ekstrudirovannoj pshenitsy sorta Novosibirskaya-15 metodami IK-spektroskopii [Studying the original and extruded wheat variety Novosibirskaya-15 with IR spectroscopy]. *APK Rossii = Argo-Industrial Complex of Russia*. 2019;26(3):338-343. (In Russ.).

7. Duan D.X., Donner E., Liu Q., Smith D.C., Ravenelle F. Potentiometric titration for determination of amylose content of starch – A comparison with colorimetric method. *Food Chemistry*. 2012;130(4):1142-1145. DOI:10.1016/j.foodchem.2011.07.138.

8. Galaktionova L.V., Vasilieva T.N., Mitrofanov D.V. et al. Changes in soil carbon content and reserves under long-term field experiments in the steppe zone of the Southern Urals. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020;579(1):012088. DOI 10.1088/1755-1315/579/1/012088.

9. Grahmann K., Govaerts B., Fonteyne S. et al. Nitrogen fertilizer placement and timing affects bread wheat (*Triticum aestivum*) quality and yield in an irrigated bed planting system. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*. 2016;106(2):185-199. DOI:10.1007/s10705-016-9798-6.

10. Liu Y., Liao Y., Liu W. High nitrogen application rate and planting density reduce wheat grain yield by reducing filling rate of inferior grain in middle spikelets. *The Crop Journal*. 2021;9(2):412-426. DOI:10.1016/j.cj.2020.06.013.

11. Luo J., Li Z., Mo F. et al. Removal of superior wheat kernels promotes filling of inferior kernels by changing carbohydrate metabolism and sink strength. *The Crop Journal*. 2021;9(6):1375-1385. DOI: 10.1016/j.cj.2020.12.012.

12. Zhang Y., Dai X., Jia D. et al. Effects of plant density on grain yield, protein size distribution, and breadmaking quality of winter wheat grown under two nitrogen fertilisation rates. *European Journal of Agronomy*. 2016;73:1-10. DOI: 10.1016/j.eja.2015.11.015.

Информация об авторах

Т.Н. Васильева – кандидат биологических наук, ученый секретарь структурного подразделения Оренбургский НИИСХ ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», vtn1972@mail.ru.

Е.М. Мозгунова – младший научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», mozgunova_em@mail.ru.

Д.А. Тюриков – аспирант ФГБНУ «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук», tda5058@gmail.com.

Information about the authors

T.N. Vasilieva, Candidate of Biological Sciences, Scientific Secretary of Orenburg Research Institute of Agriculture, Subdivision of Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences, vtn1972@mail.ru.

E.M. Mozgunova, Junior Research Scientist, Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences, mozgunova_em@mail.ru.

D.A. Tyurikov, Postgraduate Student, Federal Research Centre of Biological Systems and Agro-technologies of the Russian Academy of Sciences, tda5058@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 03.06.2022; одобрена после рецензирования 03.09.2022; принята к публикации 24.09.2022.

The article was submitted 03.06.2022; approved after reviewing 03.09.2022; accepted for publication 24.09.2022.

© Васильева Т.Н., Мозгунова Е.М., Тюриков Д.А., 2022

4.1.1. ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И РАСТЕНИЕВОДСТВО
(СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 635.21:631.589.2

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_38

**Выращивание продовольственного картофеля из мини-клубней
мелкой фракции, полученных в условиях водно-воздушной культуры**

**Виктор Иванович Старовойтов¹, Оксана Анатольевна Старовойтова²,
Александра Анатольевна Манохина^{3✉}, Низам Эмирсултанович Шабанов⁴,
Светлана Вениаминовна Филиппова⁵**

^{1,2,4,5}Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха, Московская область, Россия

³Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

³alexman80@list.ru✉

Аннотация. В современных условиях производители оригинального семенного картофеля в России проявляют заинтересованность в использовании высокоэффективных способов производства, основанных на применении аэрогидропонных технологий выращивания в связи с нехваткой собственного семенного материала. Представлены результаты исследований, проведенных в 2019–2021 гг. с целью определения эффективности выращивания продовольственного картофеля из мини-клубней, полученных с использованием аэрогидропонных установок с комбинированной системой питания. Полевой опыт был заложен в соответствии с существующими методиками на территории экспериментальной базы Коренево (Красково) Московской области на дерново-подзолистой среднекультуренной, по гранулометрическому составу супесчаной почве. Для посадки использовали пророщенные мини-клубни мелкой фракции размером 10–15 мм, массой 3–5 г следующих сортов: Гулливер (р), Амелист и Гранд (ср), Синеглазка и Фрителла (сс). Годы проведения исследований – 2019, 2020 и 2021 – характеризовались соответственно как влажный, очень влажный и слабозасушливый. Урожайность в среднем по всем сортам составила 16,4 т/га, в т. ч. товарных по размеру клубней – 96,5–98,6%, или 38–89% от возможной потенциальной урожайности в зависимости от сорта. Содержание крахмала в клубнях сортов Гранд (16,5–18,3%), Синеглазка (16,0–19,8%) и Фрителла (16,3–17,6%) находилось в пределах потенциально возможных значений. Содержание нитратов в клубнях картофеля всех сортов не превышало ПДК – 250 мг/кг. Клубни всех сортов оказались достаточно вкусными – 5,5–8,0 баллов, при этом самыми вкусными, несмотря на низкое содержание крахмала, оказались клубни сорта Гулливер (7,5 баллов). При реализации по цене 17 руб./кг доход от выращивания картофеля составил 17,2–79,9 тыс. руб./га, рентабельность – 15,5–24,5%. Показана экономическая целесообразность применения на продовольственные цели картофеля, выращенного в полевых условиях из мелких мини-клубней, полученных с использованием аэрогидропонных установок с комбинированной системой питания.

Ключевые слова: картофель, мини-клубни, мелкая фракция, водно-воздушная культура, аэрогидропоника, урожайность, качество клубней, эффективность

Для цитирования: Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А., Шабанов Н.Э., Филиппова С.В. Выращивание продовольственного картофеля из мини-клубней мелкой фракции, полученных в условиях водно-воздушной культуры // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 38–51. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_38-51.

4.1.1. GENERAL SOIL MANAGEMENT AND CROP SCIENCE
(AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

**Food potato growing from mini-tubers of small fraction
obtained under conditions of water-air culture**

**Viktor I. Starovoitov¹, Oksana A. Starovoitova², Aleksandra A. Manokhina^{3✉}, Nizam E. Shabanov⁴,
Svetlana V. Filippova⁵**

^{1,2,4,5}Russian Potato Research Centre, Moscow Oblast, Russia

³Russian Timiryazev State Agrarian University, Moscow, Russia

³alexman80@list.ru✉

Abstract. In modern conditions, producers of original planting potatoes in Russia are interested in using highly efficient production methods based on the use of aeroponic cultivation technologies due to shortages of their own seed material. The authors present the results of studies conducted in 2019–2021 aimed at determining

the effectiveness of food potato growing from mini-tubers of small fraction obtained using aeroponic installations with a combined power system. Field trial was laid in accordance with existing methods on the territory of the Korenevo (Kraskovo) Experimental Facility (Moscow Oblast) on sod-podzolic medium-cultivated soil sandy loam by granulometric composition. Sprouted mini-tubers of small fraction of 10-15 mm in size, weighing 3-5 g of the following varieties were used: Gulliver (early ripening), Amethyst and Grand (medium early ripening), Sineglazka and Fritella (mid-season variety). The years of research, i.e. 2019, 2020 and 2021, were characterized as humid, very humid and slightly arid, respectively. The yield on average for all varieties was 16.4 t/ha, including 96.5-98.6% of commercial tubers by size, or 38-89% of the possible potential yield, depending on the variety. The starch content in the tubers of the varieties Grand (16.5-18.3%), Sineglazka (16.0-19.8%) and Fritella (16.3-17.6%) was within the range of potentially possible values. The nitrate content in potato tubers of all the varieties did not exceed 250 mg/kg (MAC). Tubers of all the varieties turned out to be quite tasty obtaining the flavor score of 5.5-8.0 points. The most delicious, despite the low starch content, were tubers of the Gulliver variety (7.5 points). When sold at a price of 17 rubles/kg, the income from potato cultivation amounted to 17.2-79.9 thousand rubles per ha with profitability of 15.5-24.5%. Economic expediency of using potato grown in the field from small mini-tubers obtained using aeroponic installations with a combined power system for food purposes is shown.

Keywords: potato, mini-tubers, small fraction, water-air culture, aeroponics, yield, quality of tubers, efficiency

For citation: Starovoitov V.I., Starovoitova O.A., Manokhina A.A., Shabanov N.E., Filippova S.V. Food potato growing from mini-tubers of small fraction obtained under conditions of water-air culture. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):38-51. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_38-51.

Введение

Картофель в настоящее время имеет большое значение в рационе питания жителей многих стран. В Европе, а несколько позже и в России, картофель стал своеобразным гарантом продовольственной безопасности. На это обстоятельство обращал внимание в своих публицистических работах Л.Н. Толстой, анализируя причины голода в России в конце XIX в. Он считал, что картофель в питании российских крестьян в определенной степени заменял хлеб и помогал им выжить в голодные годы. Пищевая ценность картофеля во многом обуславливается сбалансированным соотношением наиболее важных питательных веществ (крахмал, протеин, жиры, витамины, минеральные вещества, органические кислоты и др.) в клубнях. Картофель является высокопродуктивной сельскохозяйственной культурой умеренного пояса и дает стабильно высокие урожаи.

В последние десятилетия промышленное производство картофеля в России значительно сократилось. Во многих регионах обозначилась тенденция повышения урожайности картофеля в секторе сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств и снижения производства в секторе хозяйств населения. Актуальным является сохранение общего объема производства картофеля на уровне, обеспечивающем потребности РФ [5, 17].

Россия находится на третьем месте в мире по валовому сбору картофеля, уступая только Китаю и Индии. В структуре посевных площадей, занятых посадками картофеля, в 2020 г. 76,2% приходилось на хозяйства населения, около 13 – на сельскохозяйственные организации (СХО), 10,8% – на крестьянские (фермерские) хозяйства (К(Ф)Х) [11]. В рамках реализации ведомственного проекта «Развитие отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающих ускоренное импортозамещение основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в 2019 г. произведено 22,1 млн т картофеля, в том числе в СХО и К(Ф)Х, включая индивидуальных предпринимателей, – 7,6 млн т [9].

Валовые сборы картофеля в хозяйствах всех категорий Российской Федерации в 2020 г. составляли 19,6 млн т (в том числе в СХО и К(Ф)Х – 6,8 млн т), что на 11,3% меньше, чем в 2019 г. Урожайность составила 166 ц/га, или 93,3% к 2019 г. Средний годовой показатель валового сбора картофеля за период 2015–2019 гг. при урожайности 167 ц/га – 22,8 млн/т [3].

В настоящее время в отрасли картофелеводства наблюдается нехватка собственного семенного материала. В результате покупки семенного материала за границей были завезены новые болезни и вредители картофеля, не характерные для России. Одной из приоритетных задач при выращивании сельскохозяйственных растений является углубление исследований по методологии управления продукционным процессом формирования урожая и качества продукции [16, 21].

В оригинальном семеноводстве широко используются технологии клонального размножения микрорастений *in vitro* с дальнейшим производством мини-клубней в условиях контролируемой среды [7].

В современных условиях производители оригинальных семян картофеля проявляют заинтересованность в использовании высокоэффективных способов производства, основанных на применении аэрогидропонных технологий выращивания. Данные технологии позволяют увеличить продолжительность клубнеобразования и успешно выращивать мини-клубни размером от 10 г и выше [18]. Показаны возможности увеличения числа клубней с одного растения при аэропонном методе выращивания. На сегодняшний день наиболее эффективным в отношении понесенных затрат на весь технологический процесс оказался способ выращивания с использованием культивационных установок, оборудованных комбинированной аэрогидропонной системой питания. При данном способе с одного растения было получено свыше 57 мини-клубней картофеля размером более 10 мм (в подсчетах не учитывали клубни размером менее 10 мм) с наименьшими прямыми затратами электроэнергии [18].

Проведенные исследования по выращиванию картофеля из мини-клубней разной величины показали, что все испытанные сорта имели более низкую продуктивность в теплицах по сравнению с культурой в открытом грунте (разница урожайности от 0,74 до 10,29 т/га), но клубни превосходили их по фитосанитарным показателям, будучи на 100% свободными от вирусов. Фракция размером 25–35 мм давала более высокую урожайность по сравнению с фракцией размером 15–25 мм [22]. Следовательно, необходимо провести исследования по выращиванию продовольственного картофеля в открытом грунте из мини-клубней фракции 10–15 мм с проведением лабораторных исследований на пригодность урожая к применению в продовольственных целях.

Минимизация затрат в процессе выращивания мини-клубней остается актуальной задачей изучения и разработки новых эффективных способов получения оригинального семенного материала, в том числе для выращивания клубней продовольственного назначения для диетических целей.

Цель исследований – определение эффективности выращивания продовольственного картофеля из мини-клубней мелкой фракции, полученных с использованием аэрогидропонных установок с комбинированной системой питания.

Исследования проводили на территории экспериментальной базы Коренево (Красково) Московской области в 2019–2021 гг. на дерново-подзолистой среднекультурной, по гранулометрическому составу супесчаной почве.

Полевой опыт был заложен в соответствии с существующими методиками [4, 8] согласно схеме, методом систематического размещения делянок в четырехкратной повторности с густотой посадки 44,4 тыс. кустов/га при ширине междурядий 75 см. Площадь учетной делянки составляла 21 м².

Осенью выполнили зяблевую вспашку на глубину 18–22 см агрегатом с оборотным плугом. Весной для предпосадочной подготовки почвы провели рыхление на глу-

бину 12–15 см машинно-тракторным агрегатом с дисковой тяжелой бороной. При нарезке гребней перед посадкой и при уходе за посадками дробно-локально внесены минеральные удобрения в дозе $N_{40}P_{40}K_{70}$ (перед посадкой) и $N_{40}P_{40}K_{40}$ (при уходе за посадками) машинно-тракторным агрегатом с пропашным культиватором (фон).

Посадка опытных вариантов осуществлялась в нарезанные агрегатом с картофеле-сажалкой с ручной подачей семенных клубней гребни, при этом использовали пророщенные мини-клубни мелкой фракции (размер клубней по наибольшему поперечному сечению – 10–15 мм, масса клубня 3–5 г) следующих сортов картофеля: раннего (р) – Гулливер, среднеранних (ср) – Аметист и Гранд, среднеспелых (сс) – Синеглазка и Фрителла.

Для борьбы с сорняками на картофеле применяли гербициды (системный пестицид в фазе полных всходов). Против вредителей (колорадский жук) провели одноразовое опрыскивание инсектицидом. Против основных болезней (фитофтороз и альтернариоз) выполнены две обработки фунгицидом – контактным пестицидом. Все препараты внесены в рекомендуемой производителем дозе. Расход рабочего раствора – 300 л/га.

Характеристика вегетационных периодов 2019 г., 2020 г. и 2021 г.:

- средняя температура воздуха – соответственно 17,4 °С, 17,1 и 19,7 °С (норма – 16,5 °С);
- количество осадков – 292,3 мм (112,2% от нормы), 427,1 мм (163,95% от нормы) и 258,0 мм (99,04% от нормы);
- сумма эффективных температур (выше 10 °С) – 2126,18°, 1980,04° и 2354,61°;
- ГТК – 1,38 (влажный год), 2,1 (очень влажный год) и 1,096 (слабозасушливый год).

Выращивание мини-клубней осуществляли на аэрогидропонных устройствах в лаборатории ФГБНУ «ФИЦ картофеля имени А.Г. Лорха», оборудованных комбинированной аэрогидропонной системой питания. Для выращивания мини-клубней картофеля использовали аэрогидропонный модуль с четырьмя секциями по 30 посадочных мест, размещенных по схеме 90 × 200 мм, общей площадью 2,88 м² (рис. 1–3) [2].

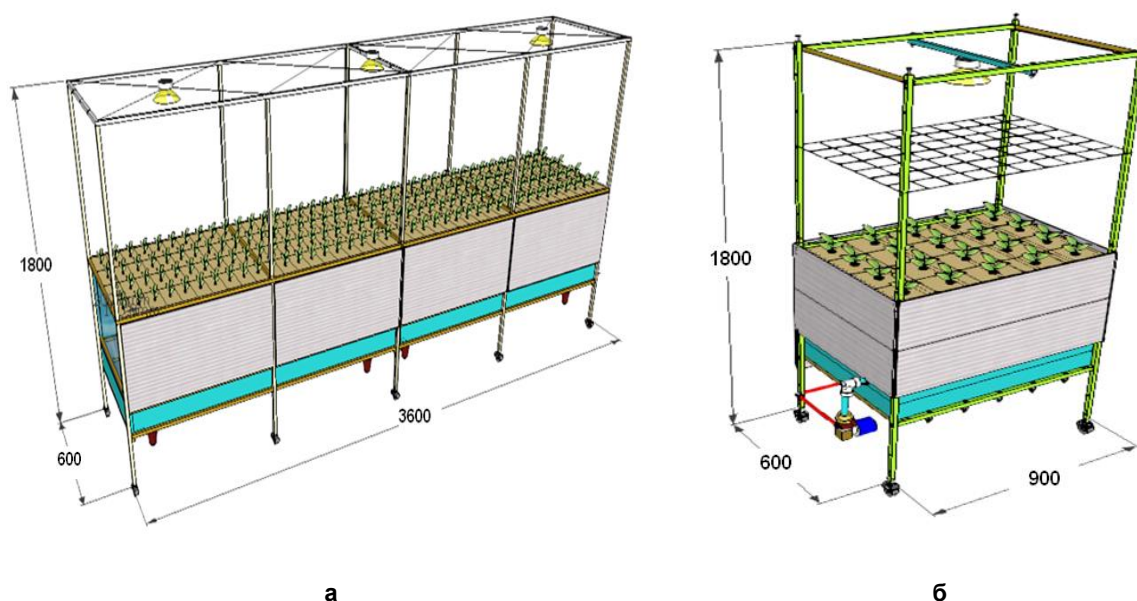


Рис. 1. Опытные образцы аэрогидропонных модулей для выращивания мини-клубней картофеля:
 а – четырехсекционный аэрогидропонный модуль на 120 растений;
 б – аэрогидропонный модуль на 20 растений

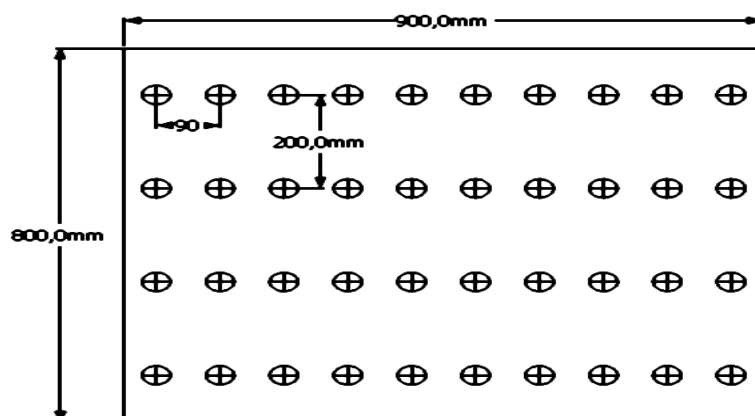


Рис. 2. Схема размещения растений картофеля (90 × 200 мм)



Рис. 3. Четырехсекционный аэрогидропонный модуль с растениями картофеля

Процесс выращивания начинался с высадки пробирочных растений непосредственно в аэрогидропонный модуль без их предварительного подрощивания. Перед высадкой растения аккуратно и тщательно отмывали от остатков агаризованной среды для предотвращения попадания остатков агар-агара в систему активного питания.

В целях оптимизации питания на каждой стадии развития растений использовали разные по качественному составу питательные смеси [19].

Измерения pH и ЕС питательного раствора проводили 2 раза в неделю, pH раствора поддерживали на уровне 5,5–6,5, ЕС раствора – на уровне от 0,9 до 1,3 ppm. Замену раствора проводили со сменой фенологической фазы.

В период вегетации осуществляли лабораторное тестирование листовых проб растений на вирусную инфекцию методом ИФА.

Клубни собирали через каждые 7 дней по достижении ими размеров 10–28 мм в диаметре. После сбора в профилактических целях, чтобы исключить бактериальное загрязнение, клубни обрабатывали 0,1% раствором гипохлорита натрия с последующим ополаскиванием в воде.

Собранные мини-клубни просушивали при высокой относительной влажности воздуха в течение 3 дней, после чего клубни озеленяли при комнатной температуре в течение 3–5 суток.

Дальнейшие операции подготовки к длительному хранению производили по традиционной технологии хранения.

Основные преимущества аэрогидропонного модуля – его мобильность и возможность эксплуатации в весенне-осенний период на открытых площадках или в парниках, что позволяет исключить значительные затраты на дорогостоящее освещение, требующееся в закрытых помещениях. Необходимым условием жизнеобеспечения растений является подвод воды и электричества для работы насоса [20].

Результаты исследований показали, что при выращивании мини-клубней картофеля на аэрогидропонных установках в условиях искусственного освещения за 90 дней вегетации можно получить с одного растения от 8,7 до 17,0 шт. мини-клубней значимых размеров в зависимости от сорта при себестоимости одного мини-клубня 4–8 руб. (процесс клубнеобразования представлен на рис. 4).



Рис. 4. Процесс клубнеобразования картофеля на аэрогидропонной установке

Основным критерием оценки выполненных полевых работ является урожайность, которая, как известно, зависит от метеорологических условий года и сортовых особенностей культуры (табл. 1).

Так, в 2019 г. урожайность в среднем по всем испытываемым сортам составила 16,6 т/га, в 2020 г. – 16,4 т/га, в 2021 г. – 16,2 т/га. При этом товарных по размеру клубней в 2019 г. оказалось 97,9–100%, в 2020 г. – 95,2–98,0%, в 2021 г. – 95,2–97,8%, что отразилось на урожайности клубней товарной величины, которая в среднем составила соответственно 16,4 т/га, 15,9 и 15,6 т/га. Согласно стандарту размер клубней по наибольшему поперечному диаметру должен быть не менее 30 мм для округло-овальных и 28 мм – для удлиненных клубней. Следовательно, все вегетационные периоды оказались весьма благоприятными для выращивания картофеля из мини-клубней и получения довольно высокой урожайности, учитывая размеры посадочных клубней.

В среднем за три года наибольшая урожайность отмечена у раннего сорта Гулливер: общая (валовая) – 18,6 т/га и 18,1 т/га – товарная по размеру (по максимальному поперечному диаметру более 30 мм). Самая низкая урожайность отмечена у среднеспелого сорта Синеглазка: общая (валовая) и товарная по размеру – соответственно 14,7 и 14,4 т/га.

В ранее проведенных опытах на грунтоконтроле (на плодородных почвах) А.Б. Анисимовым с соавт. из мини-клубней сорта Невский фракции 1–5 г было получено 397 г/куст [1], в наших экспериментах по усредненным данным – 317–446 г/куст, что свидетельствует о возможности выращивать более высокие урожаи из мини-клубней при создании благоприятных условий.

В опыте с посадкой мини-клубнями массой 1–5 г при густоте посадки 95,2 тыс. шт./га получена урожайность 18,0–20,1 т/га, а при густоте 71,4 тыс. шт./га – 18,3–24,3 т/га [6]. Это также подтверждает возможность получения высоких урожаев картофеля из мини-клубней мелкой фракции для продовольственных целей.

Таблица 1. Урожайность картофеля, выращенного из мини-клубней мелкой фракции, полученных аэрогидропонным способом, т/га

Сорт	Валовая урожайность, т/га					Товарная урожайность, т/га					Товарность, %
	Повторности				Среднее	Повторности				Среднее	
	1	2	3	4		1	2	3	4		
2019 г.											
Аметист (ср)	16,6	15,9	15,0	13,4	15,2	16,5	15,8	14,8	13,1	15,0	98,7
Гранд (ср)	18,9	17,7	18,7	17,5	18,2	18,4	17,3	18,4	17,1	17,8	99,0
Гулливвер (р)	19,8	19,0	17,2	17,6	18,4	193,4	18,8	17,0	17,6	18,2	97,9
Синеглазка (сс)	13,7	16,4	14,3	14,9	14,8	13,7	16,2	14,0	14,9	14,7	99,2
Фрителла (сс)	18,3	16,4	15,1	15,1	16,2	18,3	16,4	15,1	15,1	16,2	100,0
Среднее	–	–	–	–	16,6	–	–	–	–	16,4	–
НСР ₀₅	–	–	–	–	1,48	–	–	–	–	1,41	–
2020 г.											
Аметист (ср)	14,4	16,5	16,3	14,0	15,3	14,4	16,5	16,3	11,9	14,8	96,5
Гранд (ср)	16,9	16,5	16,8	18,1	17,1	16,4	16,4	15,3	17,0	16,3	95,2
Гулливвер (р)	19,5	19,5	20,4	19,9	19,8	19,0	19,1	20,0	18,7	19,2	96,9
Синеглазка (сс)	14,7	13,2	13,9	14,7	14,1	14,2	12,9	13,9	14,3	13,8	97,6
Фрителла (сс)	14,4	17,0	17,4	14,2	15,8	13,9	16,9	17,4	13,6	15,4	98,0
Среднее	–	–	–	–	16,4	–	–	–	–	15,9	–
НСР ₀₅	–	–	–	–	1,94	–	–	–	–	1,84	–
2021 г.											
Аметист (ср)	15,2	15,7	15,2	12,9	14,8	14,6	15,1	14,7	12,4	14,2	96,3
Гранд (ср)	18,2	17,1	18,3	16,9	17,6	17,3	16,3	17,4	16,1	16,8	95,2
Гулливвер (р)	18,1	18,6	17,0	16,6	17,6	17,4	18	16,4	16,1	17,0	96,6
Синеглазка (сс)	15,8	16,0	14,7	14,7	15,3	14,9	15,6	14,4	14,3	14,8	96,7
Фрителла (сс)	17,4	15,6	15,0	14,8	15,7	17,1	15,2	14,6	14,5	15,4	97,8
Среднее	–	–	–	–	16,2	–	–	–	–	15,6	–
НСР ₀₅	–	–	–	–	1,19	–	–	–	–	1,09	–
Усредненные данные за три года (2019–2021 гг.)											
Аметист (ср)	–	–	–	–	15,1	–	–	–	–	14,7	97,2
Гранд (ср)	–	–	–	–	17,6	–	–	–	–	17,0	96,5
Гулливвер (р)	–	–	–	–	18,6	–	–	–	–	18,1	97,1
Синеглазка (сс)	–	–	–	–	14,7	–	–	–	–	14,4	97,8
Фрителла (сс)	–	–	–	–	15,9	–	–	–	–	15,7	98,6
Среднее	–	–	–	–	16,4	–	–	–	–	16,0	–

Средняя потенциальная товарная урожайность картофеля, выращиваемого из зрелых элитных клубней, составляет по сортам:

Аметист – 22,5 т/га [14];

Гранд – 25,1 т/га [15];

Гулливер – 22,3 [15];

Синеглазка – 37,5 [10];

Фрителла – 30,5 т/га [15].

В наших экспериментах получены следующие показатели валовой урожайности по сортам (т/га, или % возможной потенциальной урожайности):

Аметист – 14,8–15,3, или 66–68%;

Гранд – 17,1–18,2, или 68–73%;

Гулливер – 17,6–19,8, или 79–89%;

Синеглазка – 14,1–15,3, или 38–41%,

Фрителла – 15,7–16,2, или 51–53%.

Приведенные значения свидетельствуют о том, что при создании благоприятных условий из мини-клубней мелкой фракции, выращенных аэрогидропонным способом, можно получить более 38–89% возможной потенциальной урожайности в зависимости от сорта.

Важны не только значения урожайности, но и его качественные характеристики (содержание сухого вещества и крахмала в клубнях), которые в первую очередь определяются биологическими особенностями сорта, а также в значительной степени могут изменяться от условий выращивания. Содержание в клубнях сухого вещества влияет на выход продукции и является показателем пригодности картофеля для переработки: чем больше в картофеле сухого вещества, тем лучше качество продуктов переработки (вкус, хрустящие свойства, рассыпчатость). Содержание сухих веществ в клубнях для производства картофелепродуктов должно быть не менее 20% (20–24%) [12, 13].

Данные, полученные в опыте (табл. 2, рис. 5), показывают, что крахмалистость клубней сортов Аметист (12,5–14,8%) и Гулливер (10,8–14,0%) оказалась немного ниже, чем позволяют их сортовые особенности – соответственно 15,0–16,0% и 14,1–15,4%. Содержание крахмала в клубнях сортов Гранд (16,5–18,3%), Синеглазка (16,0–19,8%) и Фрителла (16,3–17,6%) оказалось в пределах потенциально возможных значений – соответственно 13,4–18,0%, 19,0–20,0% и 15,0–19,0%.

В клубнях сортов Аметист и Гулливер сухого вещества оказалось меньше 20%, следовательно, клубни данных сортов лучше применять в салатах и нарезках. В клубнях сорта Синеглазка оказалось наибольшее содержание сухого вещества – 21,8–25,6%, а значит, клубни этого сорта следует направлять на переработку, например для изготовления сухого пюре.

Одним из основных показателей качества выращенной продукции является количество нитратов в клубнях картофеля. Как известно, на поступление нитратов в почву и их накопление в продукции растениеводства влияют многие факторы, одним из которых является применение азотных удобрений. При этом следует отметить, что на концентрацию иона NO₃ в продукции могут оказывать влияние и сортовые особенности, и стрессовые ситуации, сложившиеся условия вегетационного периода (по влагообеспеченности, температуре, освещенности и др.).

По данным наших опытов (табл. 2, рис. 5), содержание нитратов в клубнях картофеля изменялось в зависимости от метеорологических условий вегетации. В 2020 г. содержание нитратов в клубнях оказалось в среднем меньше, чем в 2019 г. – 31 мг/кг. При этом в клубнях всех сортов содержание нитратов не превышало предельно допустимую концентрацию (250 мг/кг). Следовательно, клубни, выращенные в полевых условиях из мелких мини-клубней, полученных с использованием аэрогидропонных установок с комбинированной системой питания, можно применять на продовольственные цели.

Таблица 2. Кулинарные качества картофеля, выращенного из мини-клубней мелкой фракции, полученных азрогидропонным способом, средние значения за 2019–2021 гг.

Сорт	Содержание в клубнях			Потемнение мякоти клубней, балл		Развариваемость, балл	Вкус вареной мякоти, балл
	крахмала, %	сухого вещества, %	нитратов, мг/кг	сырой	вареной		
Аметист (ср)	13,6	19,4	183	-	-	3,5	6,0
Гранд (ср)	17,4	23,2	217	5,8	8,8	2,8	6,5
Гулливвер (р)	12,4	18,1	219	8,3	8,6	2,0	7,5
Синеглазка (сс)	17,9	23,7	227	5,8	8,5	2,3	6,3
Фрителла (сс)	17,0	22,7	223	6,0	8,3	3,3	6,8
Среднее за 2019 г.	14,7	20,4	229	6,6	8,6	2,3	6,4
НСР ₀₅ за 2019 г.	2,59	2,59	22,3	1,0	0,1	0,3	1,0
Среднее за 2020 г.	16,6	22,4	198	6,3	8,4	3,2	7,0
НСР ₀₅ за 2020 г.	2,15	2,17	14,0	1,1	0,3	1,0	0,3
Среднее за три года	15,7	21,4	214	6,5	8,5	2,8	6,6

Потемнение мякоти: 1 – темнеет очень сильно; 3 – темнеет сильно по всей поверхности; 5 – темнеет умеренно; 7 – темнеет слабо; 9 – не темнеет.

Развариваемость: 1 – не разваривается; 3 – слабо разваривается; 5 – средне разваривается; 7 – сильно разваривается; 9 – очень сильно разваривается.

Вкус: 1 – плохой (неприятный, горьковатый); 3 – пресный; 5 – удовлетворительный (в том числе сладковатый); 7 – хороший; 9 – отличный.

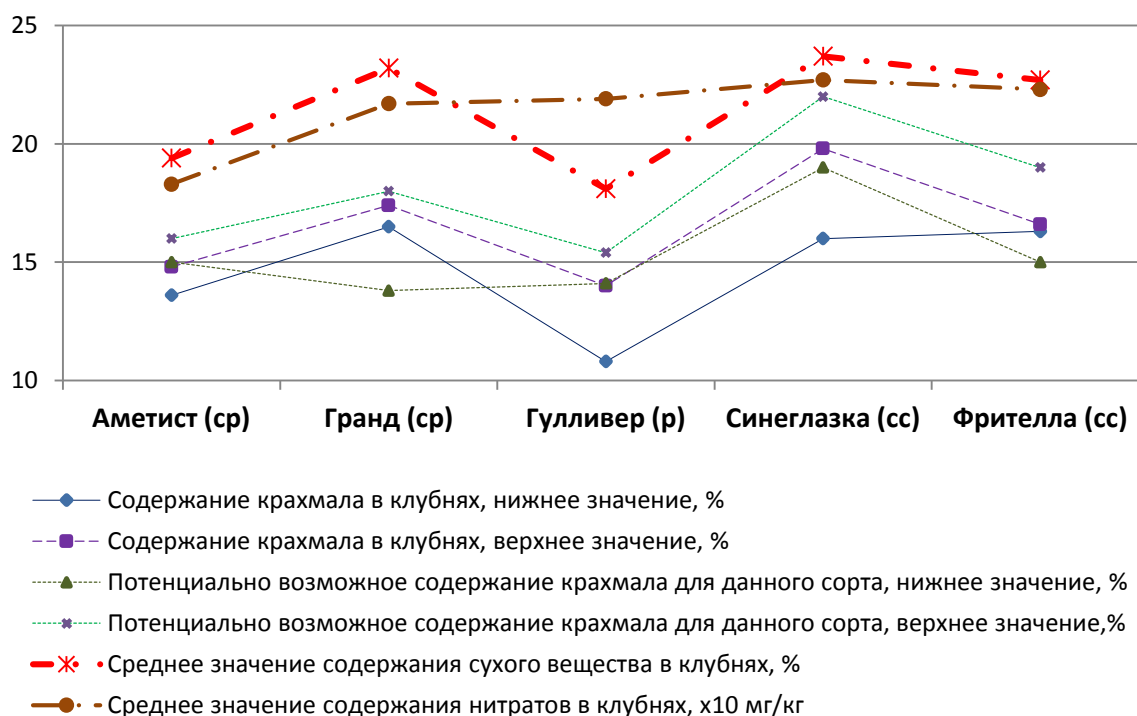


Рис. 5. Содержание крахмала, сухого вещества и нитратов в клубнях

Одним из показателей качества продовольственного картофеля является потемнение мякоти. Важно, чтобы картофель не начал темнеть уже через несколько минут после его очистки или после процесса его термообработки. По данным наших исследо-

ваний, сырая мякоть клубней сорта Гулливер по сравнению с клубнями других сортов была менее подвержена потемнению. Через 24 часа после разрезания клубни этого сорта лишь слегка потемнели по кайме около кожуры – 8,3 балла (во все годы исследований). Клубни такого сорта можно использовать при вакуумировании, заморозке для длительного хранения в очищенном виде. Клубни остальных сортов со светлой мякотью через 24 часа после разрезания оказались умеренно потемневшими – 5,3–6,6 балла. Следовательно, их можно применять в пищевых целях, но желательно после очистки сразу погружать в воду или раствор, что обычно и делают домохозяйки. Клубни сорта Аметист не оценивали по этому признаку, так как они изначально имели фиолетовую окраску. В целом можно отметить, что клубни всех сортов можно использовать на пищевые цели (табл. 2, рис. 6).

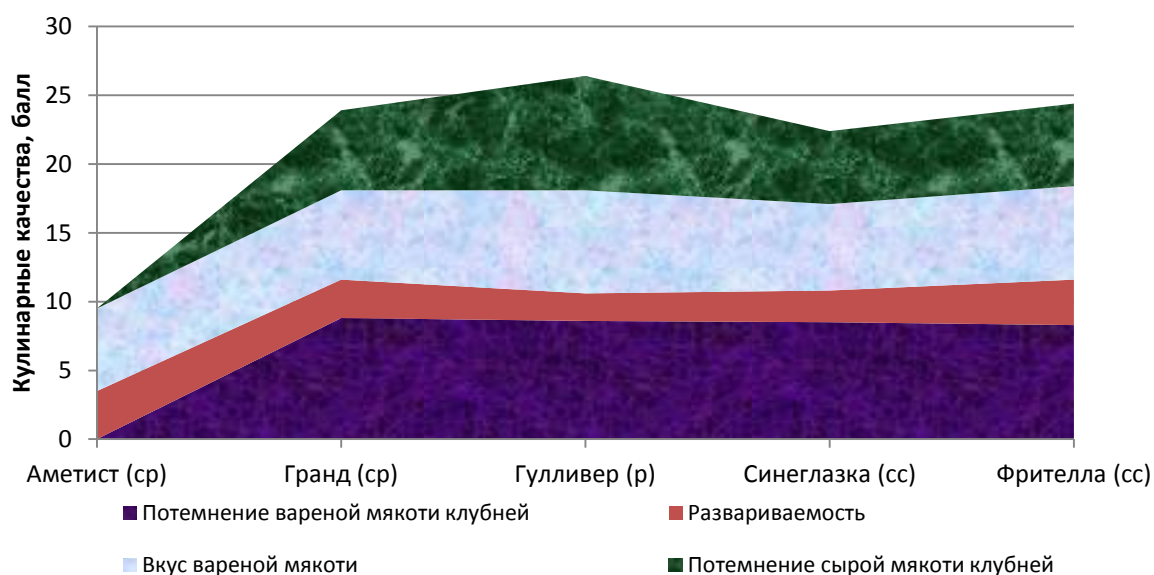


Рис. 6. Кулинарные качества картофеля, балл

При оценке вареных клубней через 24 часа после разрезания все испытанные сорта получили высокие оценки, поэтому их можно рекомендовать для применения в кулинарных целях. В то же время клубни всех сортов оказались «мало разваренными» или почти «не разваренными» – 2,0–4,0 балла, следовательно, их лучше применять для приготовления салатов и нарезок. Для приготовления из них пюре необходимо варить немного дольше рекомендованного времени.

Клубни всех испытуемых сортов оказались достаточно вкусными – 5,5–8,0 баллов. При этом самыми вкусными, несмотря на низкое содержание крахмала, оказались клубни сорта Гулливер – средняя оценка за три года – 7,5 балла.

Исследования показали, что картофель, выращенный из мини-клубней, полученных аэрогидропонным способом, по кулинарным свойствам оказался пригодным для применения в пищевой промышленности. Содержание крахмала в таких клубнях составляет 75% и более от потенциально возможных значений для всех испытанных сортов.

Мини-клубни мелкой фракции обычно бракуют либо их оценивают дешевле, поэтому для определения экономической эффективности выращивания принята себестоимость, равная 4,00 руб. При товарной урожайности от 14,4 до 17,0 т/га клубней фракции более 30 мм себестоимость продовольственного картофеля составила 12,59–15,81 руб./кг (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность выращивания продовольственного картофеля из мини-клубней мелкой фракции, полученных аэрогидропонным способом, среднее за 2019–2021 гг.

Сорт	Расходы, тыс. руб./га	Товарная урожайность, т/га	Себестоимость, тыс. руб./т	Выручка, тыс. руб./га	Доход, тыс. руб./га	Рентабельность, %
Аметист (ср)	228,2	14,7	15,56	249,3	21,1	16,0
Гранд (ср)	228,2	17,0	13,46	288,3	60,1	21,4
Гулливер (р)	228,2	18,1	12,59	308,1	79,9	24,5
Синеглазка (сс)	228,2	14,4	15,81	245,4	17,2	15,5
Фрителла (сс)	228,2	15,7	14,58	266,1	37,9	18,2
Среднее	228,2	16,0	14,29	271,4	43,2	19,0

Доход от выращивания картофеля из мини-клубней при реализации по цене 17 руб./кг (принята за расчетную) находился в интервале от 17,2 до 79,9 тыс. руб./га (в зависимости от сорта), рентабельность – 15,5–24,5%.

Выводы

1. Средняя урожайность всех испытанных сортов находилась на уровне 16,4 т/га, при этом доля товарных по размеру клубней составляла 96,5–98,6%. Приведенные показатели свидетельствуют о том, что при выращивании картофеля из мини-клубней мелкой фракции можно получить более 38–89% от возможной потенциальной товарной урожайности в зависимости от сорта.

2. Содержание крахмала в клубнях сортов Гранд (16,5–18,3%), Синеглазка (16,0–19,8%) и Фрителла (16,3–17,6%) отмечено в пределах потенциально возможных значений. Самое высокое содержание сухого вещества (21,8–25,6%) отмечено в клубнях сорта Синеглазка, следовательно, клубни этого сорта можно использовать для получения продуктов переработки, например сухого пюре. Картофель, выращенный из мини-клубней, полученных аэрогидропонным способом, по кулинарным свойствам пригоден для применения в пищевой промышленности. Содержание крахмала в таких клубнях составляет 75% и более от потенциально возможных значений для всех испытанных сортов.

3. Содержание нитратов в клубнях картофеля всех сортов не превышало предельно допустимую концентрацию (250 мг/кг). Следовательно, клубни, выращенные в полевых условиях из мелких мини-клубней, полученных с использованием аэрогидропонных установок с комбинированной системой питания, можно применять на продовольственные цели.

5. Сырая мякоть клубней сорта Гулливер по сравнению с клубнями других сортов была менее подвержена потемнению – 8,3 балла (во все годы исследований). Несмотря на низкое содержание крахмала (10,8–14,0%) сорт получил самую высокую оценку по вкусовым качествам (средняя оценка – 7,5 балла во все годы исследований). Клубни такого сорта можно использовать при вакуумировании, заморозке для длительного хранения в очищенном виде. Следовательно, картофель, выращенный из мини-клубней, полученных аэрогидропонным способом, по кулинарным свойствам пригоден для применения в пищевой промышленности.

6. При товарной урожайности от 14,4 до 17,0 т/га клубней фракции более 30 мм себестоимость продовольственного картофеля составила 12,59–15,81 руб./кг. Доход от

выращивания картофеля из мини-клубней при реализации по цене 17 руб./кг (принята за расчетную) находился в интервале от 17,2 до 79,9 тыс. руб./га (в зависимости от сорта), рентабельность – 15,5–24,5%.

Таким образом, можно констатировать экономическую целесообразность выращивания продовольственного картофеля из мини-клубней мелкой фракции, полученных с использованием аэрогидропонных установок с комбинированной системой питания.

Список источников

1. Анисимов Б.В., Зебрин С.Н., Карданова И.С. и др. Особенности выращивания мини-клубней в тоннельных укрытиях и проверка их качества методом грунтоконтроля // Картофелеводство: материалы международной научно-практической конференции «Инновационные технологии селекции и семеноводства картофеля» (Москва, 29–30 июня 2017 г.). Москва: ФГБНУ ВНИИКХ, 2017. С. 230–240.
2. Аэро-гидропонная установка для выращивания растений *in vitro*: пат. 2693721 Рос. Федерация. № 2018105619; заявл. 14.02.2018; опубл. 04.07.2019. Бюл. № 19. 9 с.
3. Валовые сборы и урожайность сельскохозяйственных культур по РФ в 2020 году. Ч. 1: информация 2020 г. // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 26.03.2021).
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебное пособие. 5-е изд., доп. и перераб. Москва: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. Жевора С.В., Федотова Л.С., Тимошина Н.А. и др. Урожайность и качество перспективных сортов картофеля в зависимости от биологических особенностей и климатических условий // АгроИнновации. 2020. № 1-2 (3-4). С. 20-37.
6. Крычковский В.М. Влияние различных способов размножения оздоровленных клубней и растений на урожай картофеля и его фракционный состав // Картоплярство. Міжвідомчий тематичний науковий збірник. Вип. 38. Київ: Аграрна наука Інститут картоплярства УААН, 2009. С. 54–61.
7. Малько А.М., Николаев Ю.Н., Макарова В.С. и др. Технологический процесс производства оригинального, элитного и репродукционного семенного картофеля (методические рекомендации). Москва: ФГУ «Россельхозцентр», ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии, 2011. 32 с.
8. Методика исследований по культуре картофеля. Москва: НИИКХ, 1967. 263 с.
9. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2019 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. 179 с.
10. Оригинальный и элитный семенной картофель. Каталог // Агроцентр Коренево. Семеноводческое хозяйство [Электронный ресурс]. URL: <https://agrokorenevo.ru/sineglazka-2016> (дата обращения: 01.02.2022).
11. Посевные площади Российской Федерации в 2020 году: информация 2020 г. // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 08.04.2021).
12. Пшеченков К.А., Зейрук В.Н., Мальцев С.В., Белов Г.Л. Качество столового картофеля и продуктов его переработки в зависимости от сорта, типа почвы и условий хранения // Земледелие. 2018. № 5. С. 27–30. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10507.
13. Симаков Е.А., Анисимов Б.В., Митюшкин А.В., Журавлев А.А. Сортосовые ресурсы картофеля для целевого выращивания // Картофель и овощи. 2017. № 1. С. 24–26.
14. Сорта картофеля. Все о картофеле // Портал «КартофельЭксперт» [Электронный ресурс]. URL: <https://kartofelexpert.ru/> (дата обращения: 01.02.2022).
15. Сорта растений. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://reestr.gossortrf.ru/search/> (дата обращения: 01.02.2022).
16. Старовойтов В.И. Обоснование процессов и средств механизации производства картофеля в системе «поле – потребитель»: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.20.01. Москва, 1995. 37 с.
17. Старовойтова О.А., Старовойтов В.И., Манохина А.А. и др. Влияние средовых факторов со снижением пестицидной нагрузки на формирование урожая картофеля // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2019. № 2 (90). С. 30–34.
18. Хутинаев О.С., Анисимов Б.В., Юрлова С.М., Мелешин А.А. Мини-клубни методом аэрогидропоники // Картофель и овощи. 2016. № 11. С. 12–14.
19. Хутинаев О.С., Старовойтов В.И., Старовойтова О.А. и др. Выращивание миниклубней картофеля и топинамбура в условиях водно-воздушной культуры с использованием искусственного освещения // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный агроинженерный университет имени В.П. Горячкина». 2018. № 4(86). С. 7–14. DOI: 10.26897/1728-7936-2018-4-7-14.
20. Хутинаев О.С., Юрлова С.М., Анисимов Б.В. Особенности гидропонного выращивания мини- и микроклубней на установках КД-10 и «Минивит» // Картофелеводство: сборник научных трудов: материалы Научной конференции «Мировые генетические ресурсы картофеля и их использование в современных направлениях селекции» (к 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова). Москва: ГНУ ВНИИКХ Россельхозакадемии, 2012. С. 125–131.

21. Шабанов А.Э., Киселев А.И., Федотова Л.С. и др. Продуктивность и качество сортов картофеля нового поколения // Картофель и овощи. 2019. № 3. С. 25–27.

22. Nistor A., Câmpeanu G., Atanasiu N. et al. Effect of cropping system, planting density and size of potato seed-minitubers on their yielding capacity // Romanian Agricultural Research. 2011. No. 28. Pp. 137-141.

References

1. Anisimov B.V., Zebrin S.N., Kardanova I.S. et al. Osobennosti vyrashchivaniya miniklubnej v tonnel'nykh ukrytiyakh i proverka ikh kachestva metodom gruntkontrolya [Features of growing mini-tubers in tunnel shelters and their quality checking by soil control method]. Kartofelevodstvo: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii "Innovatsionnye tekhnologii seleksii i semenovodstva kartofelya" (Moskva, 29-30 iyunya 2017 g.) [Potato Growing: Proceedings of the International scientific and practical conference "Innovative technologies of potato breeding and seed production" (Moscow, June 29-30, 2017)]. Moscow: All-Russian Potato Research Centre Press; 2017:230-240. (In Russ.).

2. Aero-gidroponnaya ustanovka dlya vyrashchivaniya rastenij [Aero-hydroponic assembly for *in vitro* plant growing]: patent 2693721 Ros. Federatsiya. № 2018105619; zayavleno 14.02.2018; opublikovano 04.07.2019. Byul. № 19 = Patent 2693721 Russian Federation. No. 2018105619, claimed 14.02.2018; published 04.07.2019, Bulletin 19. 9 p. (In Russ.).

3. Valovye sbory i urozhajnost' sel'skokhozyajstvennykh kul'tur po RF v 2020 godu. Ch. 1: Informatsiya 2020 g. Ofitsial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Gross harvests and yields of agricultural crops in the Russian Federation in 2020. Part 1: Information of 2020. Official website of the Federal State Statistics Service]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>. (In Russ.).

4. Dospekhov B.A. Metodika polevogo opyta (s osnovami statisticheskoj obrabotki rezul'tatov issledovaniy): uchebnoe posobie. 5-e izd., dop. i pererab. [Field-plot Technique (with the Basics of Statistical Processing of Results of Research and Experiments): study guide. 5th edition, revised and enlarged]. Moscow: Agropromizdat; 1985. 351 p. (In Russ.).

5. Zhevara S.V., Fedotova L.S., Timoshina N.A. et al. Urozhajnost' i kachestvo perspektivnykh sortov kartofelya v zavisimosti ot biologicheskikh osobennostej i klimaticheskikh uslovij [Productivity and quality of promising potato varieties depending on biological characteristics and climatic conditions]. *AgroInnovatsii = Innovations in Agriculture*. 2020;1-2(3-4):20-37. (In Russ.).

6. Krychkovskiy V.M. Vliyanie razlichnykh sposobov razmnozheniya ozdorovlennykh klubnej i rastenij na urozhaj kartofelya i ego fraktsionnyj sostav [The impact of various methods of reproduction of healthy tubers and plants on potato yield and its fractional composition]. Kartoplyarstvo. Mizhvidomchij tematichnj naukovij zbirnik. Vip. 38. [Potato production: Interdepartmental subject collection. Issue 38]. Kyiv: Agrarian Science. Potato Growing Institute of UAAS Press; 2009:54-61.

7. Mal'ko A.M., Nikolaev Yu.N., Makarova V.S. et al. Tekhnologicheskij protsess proizvodstva original'nogo, elitnogo i reprodukcionnogo semennogo kartofelya (metodicheskie rekomendatsii) [Technological process of production of original, elite and reproductive seed potato (methodological recommendations)]. Moscow: Rossel'khozcentre Press; 2011. 32 p. (In Russ.).

8. Metodika issledovaniy po kul'ture kartofelya [Methods of research on potato culture]. Moscow: Scientific Research Institute on Potato Press; 1967. 263 p. (In Russ.).

9. Natsional'nyj doklad "O khode i rezul'tatakh realizatsii v 2019 godu Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo khozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya" [National report "On the progress and results of the implementation in 2019 of the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets"]. Moscow: Rosinformagrotekh Press; 2020. 179 p. (In Russ.).

10. Original'nyj i elitnyj semennoj kartofel'. Katalog. Agrotsentr Korenevo. Semenovodcheskoe khozyajstvo [Original and elite seed potato. Catalog. Agrocentre Korenevo. Seed-production farm]. URL: <https://agrokorenevo.ru/sineglazka-2016>. (In Russ.).

11. Posevnye ploshchadi Rossijskoj Federatsii v 2020 godu: informatsiya 2020 g. Ofitsial'nyj sajt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Cultivated land in the Russian Federation in 2020: information of 2020. Official website of the Federal State Statistics Service]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>. (In Russ.).

12. Pshechenkov K.A., Zeiruk V.N., Maltsev S.V., Belov G.L. Kachestvo stolovogo kartofelya i produktov ego pererabotki v zavisimosti ot sorta, tipa pochvy i uslovij khraneniya [Quality of table potato and processed products depending on variety, soil type and storage conditions]. *Zemledelie = Zemledelie*. 2018;5:27-30. DOI: 10.24411/0044-3913-2018-10507. (In Russ.).

13. Simakov E.A., Anisimov B.V., Mityushkin A.V., Zhuravlev A.A. Sortovye resursy kartofelya dlya tselovogo vyrashchivaniya [Varietal potato resources for target cultivation]. *Kartofel' i ovoshchi = Potato and Vegetables*. 2017;1:24-26. (In Russ.).

14. Sorta kartofelya. Vse o kartofele. Portal Kartofel'Ekspert [Potato varieties. All about potato. PotatoExpert Portal]. URL: <https://kartofelexpert.ru/>. (In Russ.).

15. Sorta rastenij. Gosudarstvennyj reestr selektsionnykh dostizhenij, dopushchennykh k ispol'zovaniyu. T. 1. [State Register of Selection Achievements Authorized for Use for Production Purposes. Vol. 1. Plant varieties]. URL: <https://reestr.gossortrf.ru/search>. (In Russ.).

16. Starovoitov V.I. Obosnovanie protsessov i sredstv mekhanizatsii proizvodstva kartofelya v sisteme "pole – potrebitel" [Justification of the processes and means of mechanization of potato production in the "field – consumer" system]: dissertatsiya ... doctora tekhnicheskikh nauk = Doctoral Dissertation in Engineering Sciences: 05.20.01]. Moscow; 1995. (In Russ.).

17. Starovoitova O.A., Starovoitov V.I., Manokhina A.A. et al. Vliyaniye sredovykh faktorov so snizheniem pestitsidnoy nagruzki na formirovaniye urozhaya kartofelya [Influence of environmental factors on the decrease of pesticide effect on potato yield]. *Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya "Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet imeni V.P. Goryachkina"* = *Vestnik of Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Moscow State Agroengineering University named after V.P. Goryachkin"*. 2019;2(90):30-34. (In Russ.).

18. Khutinaev O.S., Anisimov B.V., Yurlova S.M., Meleshin A.A. Mini-klubni metodom aerogidroponiki [Mini-tubers by aero and hydroponic method]. *Kartofel' i ovoshchi = Potato and Vegetables*. 2016;11:12-14. (In Russ.).

19. Khutinaev O.S., Starovoitov V.I., Starovoitova O.A. et al. Vyrashchivaniye miniklubnej kartofelya i top-inambura v usloviyakh vodno-vozdushnoy kul'tury s ispol'zovaniem iskusstvennogo osveshcheniya [Growing mini-tubers of potato and Jerusalem artichoke in a water-air environment under artificial lighting]. *Vestnik Federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya "Moskovskiy gosudarstvennyy agroinzhenernyy universitet imeni V.P. Goryachkina"* = *Vestnik of Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Moscow State Agroengineering University named after V.P. Goryachkin"*. 2018;4(86):7-14. DOI: 10.26897/1728-7936-2018-4-7-14. (In Russ.).

20. Khutinaev O.S., Yurlova S.M., Anisimov B.V. Osobennosti gidroponnogo vyrashchivaniya mini- i mikroklubnej na ustanovkakh KD-10 i «Minivit» [Features of hydroponic cultivation of mini- and micro-tubers on CD-10 and Minivit installations]. *Kartofelevodstvo: sbornik nauchnykh trudov: materialy Nauchnoy konferentsii "Mirovye geneticheskie resursy kartofelya i ikh ispol'zovanie v sovremennykh napravleniyakh selektsii" (k 125-letiyu so dnya rozhdeniya N.I. Vavilova)* [Potato growing: collection of scientific papers: Proceedings of Scientific conference "World genetic resources of potato and their use in modern breeding directions" (on the 125th anniversary of N.I. Vavilov's birth)]. Moscow: All-Russian Research Institute of Potato Growing Press; 2012:125-131. (In Russ.).

21. Shabanov A.E., Kiselev A.I., Fedotova L.S. et al. Produktivnost' i kachestvo sortov kartofelya novogo pokoleniya [Productivity and quality of new generation potato varieties]. *Kartofel' i ovoshchi = Potato and Vegetables*. 2019;3:25-27. (In Russ.).

22. Nistor A., Câmpeanu G., Atanasiu N., (...), Rusu S., Ianoși M. Effect of cropping system, planting density and size of potato seed-minitubers on their yielding capacity. *Romanian Agricultural Research*. 2011;28:137-141.

Информация об авторах

В.И. Старовойтов – доктор технических наук, профессор, зав. отделом технологии и инновационных проектов ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», agronir1@mail.ru.

О.А. Старовойтова – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела технологии и инновационных проектов ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», agronir2@mail.ru.

А.А. Манохина – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры сельскохозяйственных машин ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева», alexman80@list.ru.

Н.Э. Шабанов – кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник отдела технологии и инновационных проектов ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», shaban-sky@mail.ru.

С.В. Филиппова – лаборант отдела технологии и инновационных проектов ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр картофеля имени А.Г. Лорха», svetlanka_631980@mail.ru.

Information about the authors

V.I. Starovoitov, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Head of the Department of Technology and Innovation Projects, Russian Potato Research Centre, agronir1@mail.ru.

O.A. Starovoitova, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist, the Department of Technology and Innovation Projects, Russian Potato Research Centre, agronir2@mail.ru.

A.A. Manokhina, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Agricultural Machinery, Russian Timiryazev State Agrarian University, alexman80@list.ru.

N.T. Shabanov, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist, the Department of Technology and Innovation Projects, Russian Potato Research Centre, shaban-sky@mail.ru.

S.V. Filippova, Laboratory Assistant, the Department of Technology and Innovation Projects, Russian Potato Research Centre, svetlanka_631980@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 06.06.2022; одобрена после рецензирования 10.09.2022; принята к публикации 28.09.2022.

The article was submitted 06.06.2022; approved after reviewing 10.09.2022; accepted for publication 28.09.2022.

© Старовойтов В.И., Старовойтова О.А., Манохина А.А., Шабанов Н.Э., Филиппова С.В., 2022

4.1.3. АГРОХИМИЯ, АГРОПОЧВОВЕДЕНИЕ, ЗАЩИТА И КАРАНТИН РАСТЕНИЙ (СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 635.21:632.95+631.811.98

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_52

Биологическая направленность защиты картофеля от вредных организмов в условиях ЦЧР

Юрий Васильевич Попов^{1✉}, Владимир Федорович Рукин², Иван Сергеевич Торопчин³

^{1, 2, 3}Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений,

Воронежская область, Россия

¹yu.vas.popov.1954@yandex.ru✉

Аннотация. Картофель относится к сельскохозяйственным культурам, для защиты которых проводятся неоднократные обработки химическими пестицидами. Экологическое значение имеет обоснованное снижение их использования в технологиях выращивания культуры. Биологические средства борьбы с вредными организмами являются одними из главных факторов в ослаблении пестицидной нагрузки. Для эффективного контроля за распространением вредных организмов прежде всего необходим качественный посадочный материал, соответствующий ГОСТу по сортовым, репродукционным и фитосанитарным требованиям. Во многих случаях он заражен болезнями, в том числе вирусными. Для формирования благоприятной фитосанитарной обстановки важна тщательная подготовка почвы, способствующая снижению ее плотности, заделка растительных остатков, внесение органических и минеральных удобрений, выбор предшественника. В проведенных исследованиях приемы защиты клубней и растений картофеля биопрепаратами, механическими обработками против сорняков (без использования гербицидов) по урожайности, товарности клубней и экономическим показателям практически не уступали химическим пестицидным схемам. Наибольший экономический эффект достигался при обработке биологическим фунгицидом БисолбиСан, Ж, 2 л/т, га и биосинтетическим инсектицидом Спинтор 240, СК, 0,125 л/га, причем независимо от способа борьбы с сорной растительностью (гербицидный или механический). Эффективными в борьбе с болезнями и вредителями и экономически оправданными были обработки клубней и растений микроудобрением с фунгицидными свойствами Стимикс, Ж, 1 л/т, га и биологическим инсектицидом Энтолек, Ж, а также смешанными химико-биологическими вариантами. Биологические приемы борьбы могут найти применение при выращивании картофеля по технологиям со сниженным количеством обработок химическими пестицидами или без них при органическом земледелии.

Ключевые слова: защита картофеля, вредные организмы, вредоносность, пестициды, биологические препараты, биологическая и экономическая эффективность

Для цитирования: Попов Ю.В., Рукин В.Ф., Торопчин И.С. Биологическая направленность защиты картофеля от вредных организмов в условиях ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 52–67. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_52–67.

4.1.3. AGRICULTURAL CHEMISTRY, AGRONOMIC SOIL SCIENCE, PROTECTION AND QUARANTINE OF PLANTS (AGRICULTURAL SCIENCES)

Original article

Biological purposefulness of potato protection from noxious organisms in conditions of the Central Chernozem Region

Yuriy V. Popov^{1✉}, Vladimir F. Rukin², Ivan S. Toropchin³

^{1, 2, 3}All-Russian Research Institute of Plant Protection, Voronezh Oblast, Russia

¹yu.vas.popov.1954@yandex.ru✉

Abstract. The potato is an agricultural crop, for the protection of which repeated treatments with chemical pesticides are carried out. The justified reduction of such treatments number in cultivation technologies is of ecological importance. Biological means of pest management are one of the main factors in reducing the pesticide load. For effective control of harmful organisms, first of all, high-quality planting material corresponding to GOST by varietal, reproductive and phytosanitary requirements is needed. In many cases, planting material is infected with diseases, including viral ones. For the formation of a favorable phytosanitary situation, careful preparation of the soil is important, contributing to a decrease in its density, as well as plant residues plowing in, organic and mineral fertilizers application, forecrop choosing. In the conducted studies, the methods of protecting tubers and potato plants with biological preparations, mechanical treatments against weeds (without the use of herbicides) in terms of yield, marketability of tubers and economic indicators were practically not inferior to chemical pesticide schemes. The greatest economic effect was achieved using biological fungicide BisolbiSan, L, 2 l/t, ha and biosynthetic insecticide Spintor 240, SC, 0.125 l/ha, regardless of the method of weed control (herbicidal or mechanical). Effective in the protection from diseases and pests and economically justified were the treatment of tubers and plants with micronutrients with fungicidal properties Stimix, L, 1 l/t, ha and biological insecticide Entolek, L as well as mixed chemical and biological variants. Biological

methods of pest management can be used in growing potato using technologies with a reduced number of treatments with chemical pesticides or without them in organic farming.

Keywords: potato, protection, noxious organisms, harmfulness, pesticides, biological preparations, biological and economic efficiency

For citation: Popov Yu.V., Rukin V.F., Toropchin I.S. Biological purposefulness of potato protection from noxious organisms in conditions of the Central Chernozem Region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):52-67. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_52-67.

Биологический потенциал урожайности и качества получаемой продукции сельскохозяйственных культур реализуется на основе современных технологий, включая такой необходимый элемент, как борьба с вредными организмами. Все большее значение в защите растений приобретают биологические подходы [10, 11]. Для выбора стратегии и тактики проведения обработок химическими пестицидами следует учитывать данные фитосанитарной экспертизы семенного материала картофеля и проводить оценку зараженности и поврежденности вегетирующих растений [6, 8, 13, 14, 16]. Фитосанитарный мониторинг позволяет контролировать степень развития вредных объектов на культуре, их вероятную вредоносность и принимать верные решения в борьбе с ними.

В настоящее время большая часть мероприятий по защите растений ориентирована на многократное использование химических пестицидов. Несмотря на наличие определенных преимуществ (отказ от фитосанитарного мониторинга и анализа его результатов), имеются и негативные стороны, связанные с проведением большого количества обработок, увеличением химической пестицидной нагрузки на окружающую среду, значительными затратами на приобретение пестицидов.

Вследствие того, что клубень картофеля в процессе формирования накапливает легко усваиваемые углеводы, растение имеет развитый стебель и листья, его заселяют многие вредные организмы. Необходимость защиты может возникнуть еще на этапе подготовки клубней, которые обрабатывают как фунгицидами, так и инсектицидами. Из болезней на клубнях встречаются сухая гниль, мокрые бактериальные гнили, поражение паршой, ризоктониозом, фомозом, фузариозом, антракнозом и др. Против проволочников, озимой совки и колорадского жука пролонгированное действие оказывает протравливание клубней, обеспечивающее защиту на протяжении 3–4 недель после появления всходов.

Фитосанитарная ситуация во время вегетации часто требует оперативного вмешательства с применением химических средств защиты при значительном распространении таких болезней, как ризоктониоз, альтернариоз, фитофтороз и др. Их развитие обуславливается наличием инфекционного фона, складывающимися в период вегетации погодными условиями, сортовой устойчивостью. Из вредителей высокая вредоносность в зоне ЦЧР характерна прежде всего для колорадского жука. Массовое заселение посадок картофеля повторяется ежегодно и требует применения инсектицидов, часто неоднократного. Кроме того, в посадках культуры постоянно возникает проблема борьбы с сорной растительностью.

Существенное значение для контроля фитосанитарного состояния имеют агротехнические факторы, такие как тщательная подготовка почвы, включая зяблевую вспашку, выбор непоражаемых болезнями картофеля предшественников, внесение сбалансированных доз удобрений, борьба с сорной растительностью и т. д. Тем не менее приходится констатировать, что этого во многих случаях оказывается недостаточно для сдерживания развития и распространения комплекса вредных организмов, и часто требуется применение высокоэффективных химических пестицидов [2, 5]. Одним из главных факторов планирования количества защитных обработок остается анализ возможного недобора урожая и ориентирование на экономические пороги вредоносности (ЭПВ) [7, 15, 17].

На необходимость проведения защитных обработок химическими пестицидами существенно влияют погодные условия, прежде всего температурные и влажностные характеристики периода вегетации. Среди возможных вариантов решений не исключая

ются такие, когда обработка вообще не проводится, откладывается на другую фазу или заменяется иным приемом борьбы. Для болезней снижение обработок обуславливают агроэкологические факторы – низкий инфекционный потенциал, неблагоприятные для патогенов погодные и агротехнические условия вегетации, в том числе устойчивость выбранного сорта, занимающая важное место в их сдерживании. Уход от жестких схем проведения защитных обработок можно рассматривать как один из факторов снижения пестицидной нагрузки. Особый смысл в таких случаях приобретает использование биологических препаратов. Несмотря на существенное преобладание химических пестицидов в последнее время неуклонно увеличивается количество биорациональных средств [1, 4]. Биофунгицидный контроль возбудителей болезней осуществляется за счет наличия в препаратах низкомолекулярных антигрибных метаболитов и экзоферментов, разрушающих клеточные стенки патогенов. Этими свойствами обладают бактерии рода *Бациллюс*, псевдомонасы и другие, входящие в состав биопрепаратов, кроме того, они же зачастую являются стимуляторами роста растений [19, 20].

В настоящее время химические пестициды для защиты картофеля используются существенно в больших объемах по отношению к биологическим препаратам, что обусловлено в большинстве своем превалированием традиционных защитных схем обработок, практически не предусматривающих биологические средства. Одним из наиболее вредоносных объектов защиты картофеля в условиях ЦЧР, как уже отмечено, является колорадский жук. Борьба с ним проводится ежегодно на всей площади выращивания культуры преимущественно химическими инсектицидами. Протравливание клубней картофеля неоникотиноидами может отодвигать сроки первой обработки на 30, а иногда на 50 дней от появления всходов в зависимости от погодных условий, но в большинстве случаев они меньше и не всегда решают проблему полностью, за исключением возможно раннеспелых сортов, поэтому в период вегетации проводят дополнительные защитные обработки. Для борьбы с сорными растениями на практике используются как механические, так и гербицидные обработки. Неоднократные механические окучивания при попытках выращивания картофеля без гербицидов позволяют значительно снизить засоренность, но не достичь биологической эффективности гербицидов. Проблемой остается постепенное накопление семян сорняков в почве. Трудности возникают и из-за повреждения растений механическими орудиями на более поздних фазах онтогенеза картофеля, когда появляется вторая волна сорняков.

Эффективность применения биологических средств и приемов тесно связана с формированием благоприятной фитосанитарной обстановки. Для болезней это прежде всего использование сортов, имеющих потенциал устойчивости, методы основной обработки почвы, способствующие заделке растительных остатков, несущих инфекцию, смена поражаемого предшественника. Тем не менее следует подчеркнуть, что в условиях массовых вспышек болезней и появления вредителей решающее значение имеют химические пестициды.

Работа по изучению современного потенциала биологических средств защиты картофеля в условиях лесостепной зоны Центрального Черноземья на производственных и опытных участках Рамонского района Воронежской области проводится в течение ряда лет. При этом для закладки опытов отбирается посадочный материал, соответствующий требованиям технических условий картофеля семенного [3]. Нами использовались как отечественные, так и зарубежные сорта.

Обработка почвы включала зяблевую вспашку на глубину 25–27 см, весеннюю культивацию и окучивания. Первое окучивание на биологизированных участках осуществлялось до всходов культуры и обработки гербицидом в эталонных и смешанных схемах. После появления всходов перед второй гербицидной обработкой растения повторно окучивали.

Против сорной растительности на органических вариантах использовались только 3-кратные механические обработки.

Для обработки клубней картофеля применяли биологические, химические, смешанные химико-биологические схемы защиты.

Площадь опытных делянок составляла 25 м², повторность – 4-кратная, расположение делянок – рендомизированное.

В период вегетации на вариантах с обработкой клубней применялись биологические или химические препараты соответственно разработанной схеме. Против альтернариоза и фитофтороза фунгицидные обработки проводились начиная с фазы смыкания рядков, инсектицидные – при достижении экономического порога вредоносности колорадского жука. Учеты болезней и вредителей осуществлялись периодически (не менее 1 раза в неделю) на каждой делянке с момента появления всходов [9, 18].

Уборка опытных участков проводилась при полном созревании картофеля. Выкопанные клубни взвешивались для оценки массы, устанавливалась их товарность, зараженность болезнями, поврежденность почвенными вредителями.

Полученные данные урожайности картофеля анализировались статистически, путем дисперсионного анализа. Проводился итоговый расчет экономических показателей защитных обработок от комплекса вредных организмов, их рентабельность, окупаемость по отношению к химическим вариантам, используемым в качестве эталонов.

Высокое качество клубневого материала, что уже подчеркивалось, следует рассматривать как одно из главных условий получения урожая картофеля. Он должен соответствовать ГОСТ, в том числе по фитосанитарным требованиям [3]. В этом случае необходимость проведения защитной обработки клубней и вегетирующих растений отпадает и, как следствие, снижается пестицидная нагрузка на почву на обрабатываемых территориях. Качественные семенные клубни имеют не только высокий потенциал продуктивности, соответственно сорту, но и более отзывчивы на такие агротехнические приемы, как обработка почвы, внесение под культуру удобрений, подкормки и др. Физиологически развитые растения, как правило, толерантны к возбудителям болезней и другим вредным организмам, что позволяет расширить использование биологических приемов защиты. По результатам анализа посадочных клубней в отсутствие или слабой их зараженности целесообразнее применить биологический фунгицид, микроудобрение, регулятор роста или другое биологически активное средство, что будет более оправданным с биологической и экономической точки зрения. Применение эффективных, но дорогих химических протравителей часто не требуется, если клубни поражены слабо или не поражены совсем, что характерно для семенных клубней картофеля, соответствующих требованиям стандарта.

За последние годы нами проведен анализ посадочного материала картофеля из различных хозяйств ЦЧР, выявивший существенный инфекционный потенциал. Приходится констатировать, что в настоящее время до 50% клубней, особенно в мелкотоварном секторе, имеют высокую степень пораженности возбудителями болезней разной этиологии. Целесообразность посадки клубней более высоких репродукций, как уже отмечено, кроме их потенциальной продуктивности, обусловлена и большей устойчивостью к патогенным микроорганизмам и соответственно меньшей зараженностью. Однако в процессе вегетации происходит постепенное накопление инфекции, что характерно и для семенных клубней высоких репродукций, причем этот процесс может идти достаточно интенсивно.

Низкие репродукции в большинстве своем и больше инфицированы, что, в свою очередь, обуславливает необходимость применения высокоэффективных химических протравителей, хотя это может отмечаться и на высоких репродукциях при определенных причинах. Например, результаты проведенного нами фитопатологического анализа показали, что представленные как элитные семенные клубни сорта Ред Соня имели вы-

сокий процент распространенности таких болезней, как парша серебристая и ризоктониоз (рис. 1, а). После уборки увеличение распространенности было характерно для всех болезней, особенно сухой фузариозной гнили. На сорте Ред Фэнтези (II репродукция) отмечена мокрая гниль клубней, которая сохранялась и после уборки (рис. 1, б). В данном примере обращает на себя внимание слабое отличие по зараженности болезнями семенных клубней элитного материала II репродукции, что свидетельствует о невысоком его качестве как посадочного материала в целом.

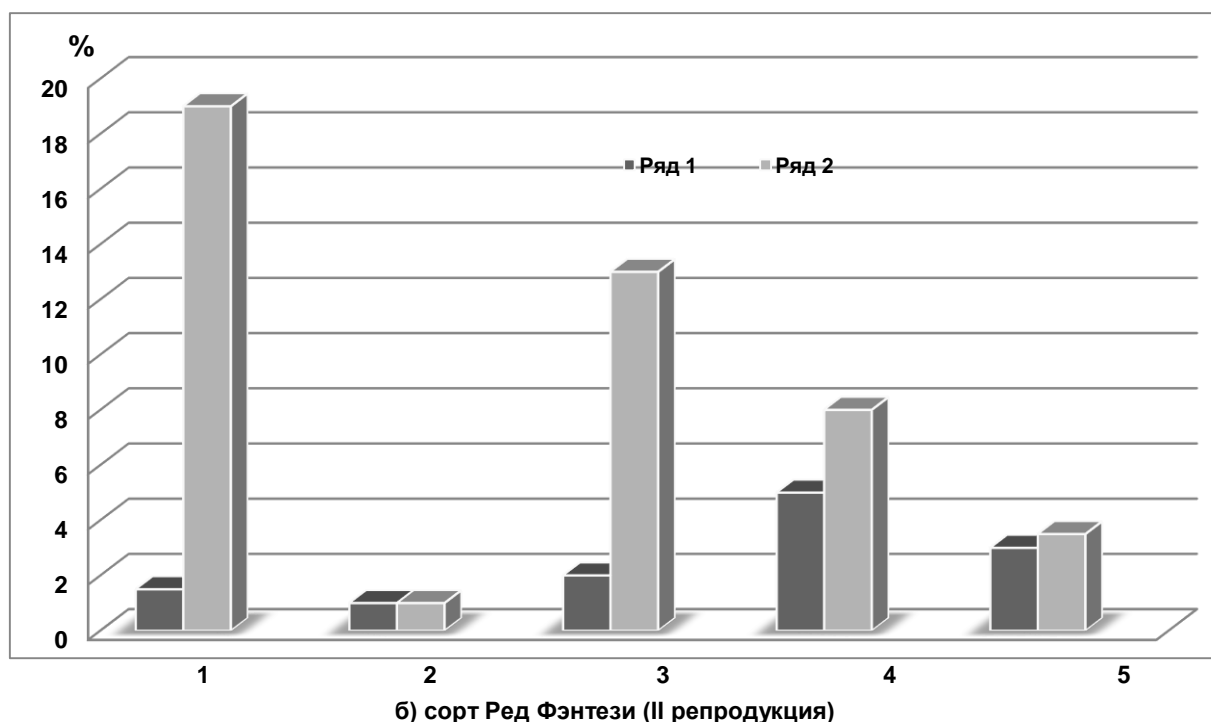
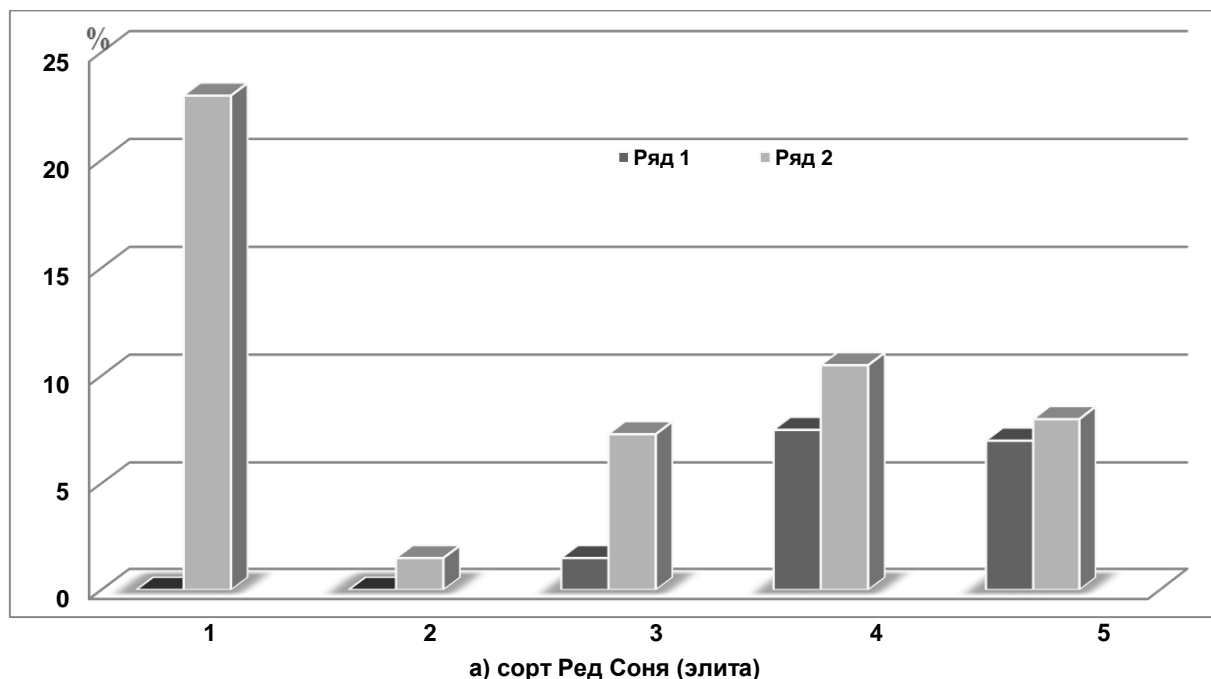


Рис. 1. Пораженность болезнями семенных клубней картофеля до посадки (ряд 1) и после уборки (ряд 2). Болезни: сухая фузариозная гниль (1), мокрая гниль (2), парша обыкновенная (3) и серебристая (4), ризоктониоз (5)

Значимая пораженность из проанализированных образцов отмечена на сорте Беллароза, соответствующем III репродукции, особенно по зараженности клубней сухой фузариозной гнилью, здесь также был высокий процент поражения паршой обыкновенной, ризоктониозом, встречалась и мокрая гниль, существенно снижающая качество урожая. На сорте Винетта I репродукции после уборки наблюдалась высокая пораженность клубней стеблевой нематодой (до 25%), что было связано с зараженностью данного семенного материала еще до посадки, которая не была зафиксирована хозяйством при его приобретении, и имело негативные последствия. После уборки клубней на всех сортах выявилось увеличение распространенности парши обыкновенной, серебристой, ризоктониоза в сравнении с началом эксперимента.

Обработка семенных клубней до посадки, в том числе биологическими препаратами, в ряде случаев снижала количество больных клубней после уборки, если не были превышены начальные уровни поражения, особенно по сухим и мокрым гнилям. Смесь биологических фунгицидов Витаплан + Трихоцин частично сдерживала развитие парши обыкновенной (биоэффективность 34%), микроудобрение Биокомпозит-коррект – ризоктониоз и паршу обыкновенную (14–27%). Хотя на вариантах с биологическими составляющими фунгицидная активность на клубнях оказывалась меньше, чем у химических эталонов, но при невысоком уровне развития патогенов ее следует считать значимой, за исключением парши серебристой и ризоктониоза, которые практически не подавлялись.

Биологические фунгициды БисолбиСан, Триходермин, Стимикс способствовали увеличению полевой всхожести и улучшению структуры посадок. По данным за 2019 г. к концу фазы всходов – начала отрастания стеблей количество взошедших растений картофеля и густота растений на 1 м² на делянках с обработкой клубней, включая биологическими фунгицидами, составило 86–95,1% от высаженных, что превысило контроль без обработки на 18,3–27,4%. Стимулирующее действие биофунгицидов и составляющих их компонентов к фазе активного роста растений выражалось в увеличении числа стеблей (с 2,8 на контроле до 2,9–3,2 ст./куст) и их высоты (на 5,2–7,1 см) (рис. 2).

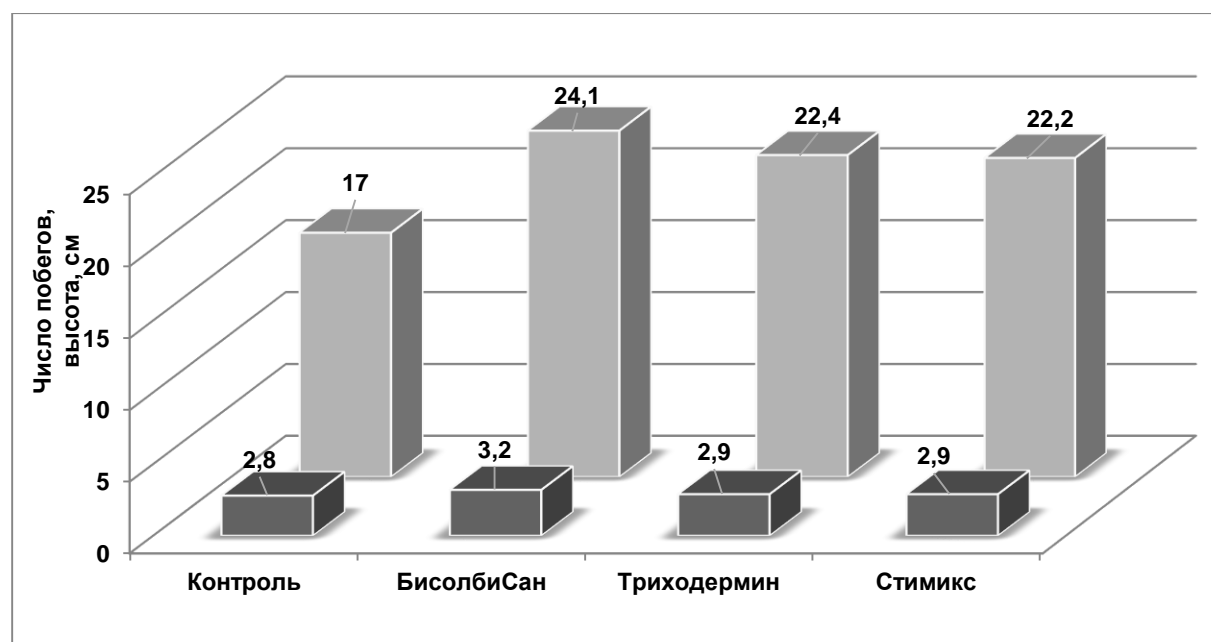


Рис. 2. Стимулирующее действие обработки клубней картофеля сорта Жуковский ранний биопрепаратами на число побегов (ряд 1) и высоту растений (ряд 2)

В 2020 г. при предпосадочной обработке клубней картофеля сорта Ред Скарлетт (I репродукция) биологическими препаратами к фазе всходов отмечено увеличение их количества на 3,6–8,9% к контролю без обработки. Это превышение (на 1,3–3,1%) сохранялось и к фазе роста листьев. Обработка клубней направлена не только на снижение интенсивности распространения инфекции во время прорастания, появления всходов и более поздние фазы вегетации, включая начало отрастания стеблей. Особенно это касается фитофтороза и альтернариоза, вероятность проявления которых с нарастанием вегетативной массы увеличивается. Вредители картофеля в этот период, как правило, продолжают сдерживаться проведенной инсектицидной обработкой клубней.

В условиях ЦЧР вследствие абиотических факторов в период вегетации картофеля, препятствующих нарастанию фитофторозно-альтернариозного комплекса, прежде всего недостатка осадков и высоких температур воздуха, которые обуславливают его низкую вредоносность, открывается возможность при регулярном фитосанитарном мониторинге болезней снижать количество химических фунгицидных обработок и использовать биологические фунгициды для защиты культуры. В производственных условиях против фитофтороза и альтернариоза в период вегетации интенсивно используется до 30 фунгицидных действующих веществ и их композиций в основном химического синтеза и существенно большее количество дженериков. Если повторять фунгицидные обработки с периодичностью 7–10 дней (срок вероятного сдерживания возбудителей болезней) в предлагаемой последовательности по фазам онтогенеза картофеля, то их общее количество за вегетацию может достичь десяти.

При отсутствии полива посадок картофеля фунгициды следует применять с учетом складывающихся погодных условий. Основное значение при этом имеет выпадение осадков, их количество, температура воздуха, инфекционный запас. В ЦЧР на протяжении последних лет наблюдается слабое заражение фитофторозом и альтернариозом, что обусловлено длительным, как правило, отсутствием осадков в период вегетации и продолжительно сохраняющейся высокой температурой воздуха в дневные часы. Данные наших полевых наблюдений свидетельствуют, что в последние 5–6 лет по указанным причинам не происходило существенного поражения картофеля фитофторозно-альтернариозным комплексом [12].

С целью снижения количества обработок фунгицидами возможно использование моделей прогноза, учитывающих погодные условия, потенциал инфекции, динамику увеличения пораженности листьев и другие факторы. При отсутствии полива на богаре в сложившихся абиотических условиях существует вероятность недополучения картофельной продукции, обусловленная недостатком выпадения осадков. Например, в 2020–2021 гг. в благоприятных условиях начала вегетации картофеля было заложено 4–5 клубней на куст, но по причине их слабого налива урожайность при уборке оказалась низкой. На поливных участках способом дождевания при попадании капель воды на листья возможность заражения их болезнями усиливается, что требует проведения химических фунгицидных обработок минимум за 5–6 часов до проведения полива. Для прогноза фитопатологической ситуации в борьбе с фитофторозом возможно использование математических моделей. В частности, институтом фитопатологии разработана модель прогноза (ВНИИФБлайт), учитывающая специфику погодных условий ЦЧР [18]. Капельный полив в корневую систему уменьшает риск заражения листьев фитофторозно-альтернариозным комплексом, соответственно снижая необходимость проведения фунгицидных обработок, поэтому он более целесообразен с фитопатологической точки зрения.

Как уже отмечено, в условиях повышенных температур и неравномерного выпадения осадков фитотрозо-альтернариозный комплекс в последние годы развивался медленно и слабо. На опытных делянках первая фунгицидная обработка осуществлялась к концу нарастания биомассы картофеля с целью профилактики заражения. В этот период на листьях растений практически не отмечалось видимых симптомов поражения фитотрозом и альтернариозом. Такой подход рекомендуется для повышения эффективности фунгицидной защиты в большинстве защитных программ. Нами в сложившейся фитопатологической обстановке 2018 г. при первой обработке до появления симптомов болезней листьев упор делался на профилактику, при этом предпочтение отдавалось биологическим фунгицидам. Крайне незначительные признаки болезней на листьях в засушливых погодных условиях отмечались только к началу-середине июля (фаза смыкания рядков – цветение). В это же время проводились повторные обработки биологическими препаратами и однократно химическим фунгицидом в эталонах. Через 10 дней после обработки (фаза бутонизации) наибольшая биологическая эффективность (78–83%) была на вариантах применения локально-системного химического фунгицида Танос (фамоксадон, 250 г/кг + цимоксанил, 250 г/кг), ВДГ, 0,6 кг/га. Обработки биологическими препаратами с фунгицидными свойствами также оказывали сдерживающее действие в отношении фитотроза и альтернариоза, при этом эффективность снижения была меньше и составила 44–61% (максимально для БисолбиСан, Ж 2 л/т, га – штамм *Bacillus subtilis* Ч-13). Далее ко времени созревания это соотношение сохранялось при общем снижении биологической эффективности сдерживания болезней.

В 2019 г. в фазе цветения сорта Жуковский ранний развитие фитотрозо-альтернариозного комплекса на контроле составило 4,3%, к началу созревания – 15,6%. На вариантах обработки биопрепаратами оно было меньше, хотя, как и в предыдущем году, уступало химическому эталону. Так как началось созревание растений картофеля и в условиях продолжающейся засухи было отмечено незначительное развитие болезней, вторая фунгицидная обработка оказалась нецелесообразной.

Аналогичная картина сложилась в 2020 г., когда в засушливых условиях к началу созревания картофеля сорта Ред Скарлетт на контрольном варианте без обработки химическим фунгицидом (применялся только инсектицид) развитие фитотроза составило 11–13%, а на защищенных биопрепаратами вариантах – 3–8%. Учитывая начавшийся процесс созревания, такие низкие уровни развития не могли оказать негативного влияния на продуктивность. Биологическая эффективность к контролю без фунгицидной защиты по максимальным уровням развития (27 июля) для биопрепаратов составила 30%, на варианте химического эталона – 67–85%.

В период вегетации одной из главных проблем при защите картофеля от вредных организмов остается борьба с колорадским жуком. Активное использование на картофеле инсектицидных протравителей на основе неоникотиноидов началось приблизительно с 2010 г., и в дальнейшем площади их применения постоянно увеличивались. К 2020 г. в производственных посадках они фактически достигли 100%, в том числе во многих личных подсобных хозяйствах. При этом главная цель протравливания клубней состояла в смещении сроков проведения вегетационных обработок на более поздние даты или в благоприятных случаях отказ от них, прежде всего на рано созревающих сортах. Фактически помимо предпосадочного протравливания возникала необходимость дополнительно 1–2 кратно опрыскивать растения химическими инсектицидами.

На биологическую эффективность протравителей существенно влияли погодные факторы. Случающаяся холодная и дождливая погода в мае препятствовала выходу колорадского жука из зимовки и прохождению фаз его онтогенеза. В таких условиях воз-

никала ситуация, когда на вариантах применения протравителя и без него пороговая численность достигалась практически одновременно или с незначительной разницей во времени. Примером могут служить погодные условия мая 2017 г., когда количество имаго колорадского жука на непротравленных делянках так и не достигло экономического порога вредоносности. Необходимость защитной обработки возникла только в конце июня против личинок практически в те же сроки, что и на варианте применения протравителя. В фазе начала бутонизации средний максимум численности личинок на всей площади достиг 11,3 экз./куст при уровне заселенности растений выше 50% и поврежденности 1,2 балла (по пятибалльной шкале). Тем не менее на вариантах посева обработанными клубнями эти значения были в 2 раза меньше – количество личинок 7 экз./куст, заселенность растений – 20%, поврежденность перед обработкой – 0,5 балла. В этих условиях для сдерживания вредителя потребовалась всего одна инсектицидная обработка, причем независимо от проведения протравливания клубней.

Засушливые условия весны и начала лета 2018 г. также не способствовали раннему появлению имаго колорадского жука на картофеле, и заселение шло медленно и неравномерно. Средние сроки заселения посадок по отношению к наблюдаемым ранее сдвинулись на 2 недели (третья декада мая), но при этом между фазами онтогенеза вредителя не было четких временных разграничений. Вследствие этого на заселенных растениях наблюдались сразу имаго, яйцекладки и отрождающиеся личинки, что существенно влияло на выбор тактики применения инсектицидов. В начале вегетации численность вредителя не была высокой, тем не менее на вариантах применения протравителя наблюдалось некоторое сдерживание. В дальнейшем интенсивное развитие всех стадий вредителя потребовало независимо от протравливания клубней проведения двух химических инсектицидных обработок.

На момент первой обработки по личинкам в 2018 г. инсектицидом Регент, ВДГ, 0,025 кг/га (фаза роста стеблей) численность вредителя составляла 5,2 экз./куст при 30% заселенности растений. Потребность во второй обработке в опыте возникла практически только через месяц (в фазе цветения), когда сформировалась максимальная численность личинок 2-го поколения вредителя.

Биологическая эффективность обработки против личинок колорадского жука и тли биопрепаратом Энтолек, Ж (*Lecanicillium lecanii*) в норме расхода 0,2 л/га на 3-й день составила 100% и не уступала химическому инсектициду, тем не менее для сдерживания вредителей как биоинсектицидом, так и химическим инсектицидом Регент через 14 дней потребовалось два опрыскивания по вариантам с необработанными и обработанными клубнями.

В 2019 г. на опытных делянках после первых всходов имаго колорадского жука появились через 5–6 дней. Первая генерация оказалась чувствительной к стандартному варианту применения препарата Круйзер, КС, 0,2 л/т для обработки клубней, который показал 100% эффективность по сравнению с контролем. Однако уже в первой декаде июня его биологическая эффективность снизилась до 70%, а на вариантах без обработки клубней численность личинок достигла ЭПВ, и возникла необходимость проведения защитных мероприятий. На 21-й день после обработки только на варианте применения препарата Спинтор 240, СК в норме 0,15 л/га личинки колорадского жука отсутствовали полностью, и в сложившихся условиях для защиты от колорадского жука потребовалась только одна обработка этим биосинтетическим аналогом, разрешенным и при органическом земледелии. На 25-й день после первого применения инсектицидов Каратэ Зеон, Эфория, Актара потребовалась вторая обработка делянок, где были высажены клубни, предварительно обработанные препаратом Круйзер (табл. 1).

Таблица 1. Биологическая эффективность инсектицидов различных классов химических соединений и биопрепаратов против личинок колорадского жука на сорте картофеля Жуковский ранний

Вариант опыта	Численность личинок по датам учетов, экз./куст					Снижение численности на день после обработки, %					Поврежденность, балл
	07.06	10.06	14.06	21.06	28.06	3	7	14	21	28	
Контроль (без инсектицида)	5,9	27,2	7,8	4,6	1,8	–	–	–	–	–	4,95
Каратэ Зеон, МКС	4,8	0,3	0,3	0,3	0,8	94	94	94	83*	100	0,4
Эфория, МКС	4,8	0,0	0,7	2,4	4,4	100	86	50	8*	100	1,8
Актара, ВДГ	5,0	0,9	0,6	1,2	1,4	100	92	76	72*	100	1,2
Спинтор 240, СК	5,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100	100	100	100	96	0,1
Энтолек, Ж	4,6	0,0	0,0	0,0	0,9	100	100	100	81**	100	0,5

Примечание: * – 25.06 – обработка препаратом Корраген, КС; ** – повторная обработка препаратом Энтолек, Ж.

Следует отметить, что применение на растениях инсектицида Каратэ Зеон (действующее вещество – лямбда-цигалотрин) показало эффективность на уровне 94–83%. Данный препарат относится к синтетическим пиретроидам, системная устойчивость к которым колорадского жука подтверждена еще в конце 90-х годов, но полный переход на неоникотиноиды, видимо, способствовал ее ослаблению.

Препараты, содержащие действующее вещество тиаметоксам, в условиях предполагаемого нами формирования устойчивости на 21-й день после обработки снижали численность вредителя максимально на 72%, хотя еще ранее этот показатель не был ниже 90%.

В 2020 г. инсектицид Спинтор 240, СК в норме 0,15 л/га при однократном применении и биологический инсектицид Энтолек Ж, 0,2 л/га при двукратном применении были эффективны в борьбе с колорадским жуком, снижая его численность соответственно на 91–100 и 79–100% относительно исходной.

Устойчивость вредных организмов к пестицидам оказывает существенное негативное влияние на эффективность их применения. Полученные нами многолетние данные показывают, что наиболее распространенные химические инсектициды из класса неоникотиноидов и пиретроидов, как правило, сохраняли свою биологическую эффективность в течение 3 недель: от 100% – со дня обработки; до 70% – в поздние сроки. При этом численность находилась в пределах 3–4 экз. на растение, а заселенность не превышала 10–15%. Однократная обработка инсектицидами Актара, ВДГ, 0,1 кг/га, Имидор, КС, 0,1 л/га, Эфория, МКС, 0,2 л/га давала возможность защитить посадки картофеля от колорадского жука до его созревания.

По нашим наблюдениям, примером формирования в настоящее время изменений чувствительности колорадского жука под влиянием многократного применения инсектицидов из класса неоникотиноидов является широко используемый инсектицид Актара, ВДГ (250 г/кг тиаметоксама) в норме 0,06 кг/га, который на протяжении длительного времени показывал высокую эффективность защиты. Начиная с 2015 г. биологическая эффективность обработок снизилась и составила уже не 100%, а находилась в пределах 90%. В 2018 г. сохранялась та же картина действия препарата на колорадского жука, что косвенно подтверждало возможность появления достаточно устойчивых к неоникотиноидам популяций, при этом также отмечены изменения его фенологии. В последние годы в посадках картофеля не наблюдается резких всплесков численности колорадского жука до 40 и более экз. на растение со 100% заселением к фазе всходов в начале июня, что было свойственно этому вредителю ранее.

Снижение биологической эффективности против колорадского жука инсектицида Актара отмечалось и в 2019 г. (до 51%), а затем и 2020 г. (до 45%). Важно отметить, что препарат, используемый нами для обработки, проходил аналитическую проверку, подтверждающую наличие в нем необходимого содержания тиаметоксама. В многолетнем аспекте динамики следует подчеркнуть, что в настоящее время популяция данного вредителя стала появляться на посадках в более поздние сроки, распределяясь по полю группами, на листьях наблюдается снижение числа откладываемых самками яиц. К обычным срокам до начала проведения защитных обработок (уровень ЭПВ) количество имаго и личинок на растениях уменьшалось до 4 раз.

Указанные особенности заселения посадок картофеля колорадским жуком открывают возможности для расширения использования биологических препаратов, способствуя тем самым снижению количества обработок химическими инсектицидами и пестицидной нагрузки, а также препятствуя проявлению резистентности. Использование таких уже проверенных биоинсектицидов, как Битоксибациллин, П (*спорово-кристаллический комплекс Bacillus thuringiensis*), Фитоверм, КЭ (*аверсектин С*), Акарин, КЭ (*авертин-Н*), а также новых в условиях фенологических изменений в популяциях колорадского жука под действием постоянных химических обработок может выступать в качестве достаточно эффективного средства борьбы.

Одним из проблемных вопросов биологической защиты картофеля являются сорные растения. Вследствие присутствия большого количества семян сорняков в почве засоренность оказывается высокой. В таких ситуациях используют гербициды, на картофеле главным образом применяют препараты на основе действующего вещества метрибузин. Представляет интерес использование других групп гербицидов. По данным учетов, проведенных нами в 2019 г., почвенный гербицид Боксер, КЭ (5,0 л/га) обладал слабой эффективностью по снижению общего количества сорных растений (49,8%) и массы однолетних злаковых (51,1%), но эффективно влиял на массу однолетних двудольных (86,0%). Дополнительная обработка гербицидом Титус, ВДГ (0,05 кг/га) + Сильвет Голд, Ж (0,1 л/га) снижала общее количество сорняков на 80,0%, биомассу однолетних двудольных – на 96,8% и биомассу злаковых сорных растений – на 94,8%.

Против сорной растительности, как уже отмечалось, применялись не только гербициды, но и механические приемы борьбы. Так, в 2019 г. механические окучивания снижали общее количество сорных растений на 76,8%, биомассу однолетних двудольных – на 65,2% (щирца запрокинутая, марь белая, горец вьюнковый), массу злаковых – на 90,0%, чему способствовали в том числе агротехнические мероприятия, погодные условия и видовой состав сорняков (большой процент засорения посадок картофеля однолетними злаками – щетинник сизый, ежовник обыкновенный). Дополнительное третье окучивание практически не уступало химическим препаратам по снижению общего количества сорных растений (76,8%) и биомассы однолетних злаков (90,0%), но было слабее по влиянию на массу однолетних двудольных (65,2%).

В 2020 г., по данным проведенных учетов, довсходовое применение гербицида Боксер, КС с последующей обработкой Титус, СТС + Тренд 90, Ж позволило снизить общую засоренность до 92,9%, массу двудольных – до 100%, массу злаков – до 98,5%, что не уступало по эффективности эталону Зенкор Ультра, КС, который при двукратном применении снижал общее количество сорных растений в течение периода вегетации до 88,1%, массу однолетних двудольных – до 100%, массу однолетних злаковых – до 81,8%. Механическая борьба с помощью дополнительного третьего окучивания в условиях этого года значительно отставала по биологической эффективности от химических вариантов защиты из-за нарастания второй волны сорняков, снижая общую засоренность на 53,3–71,9%, массу однолетних двудольных – на 35,5–51,8%, массу однолетних злаковых – на 48,5–50,4% (табл. 2).

Таблица 2. Снижение общей засоренности под влиянием гербицидов и механических обработок в посадках картофеля

Вариант опыта	Дата учета	Количество сорных растений		Масса сорных растений			
				г/м ²		снижение к контролю, %	
		экз./м ²	снижение к контролю, %	однолетние двудольные	однолетние злаковые	однолетние двудольные	однолетние злаковые
Контроль	10.07	273,3	–	539,0	747,0	–	–
	25.07	246,0	–	667,3	841,3	–	–
	19.08	132,7	–	–	–	–	–
Зенкор Ультра, КС, 0,8 л/га (до всходов) + 0,35 л/га (по всходам)	10.07	32,6	88,1	21,7	136,3	96,0	81,8
	25.07	40,0	83,7	0	214,7	100	74,5
	19.08	22,7	82,9	–	–	–	–
Боксер, КЭ, 5,0 л/га (до всходов) + Титус, ВДГ, 0,05 кг/га + Тренд 90, Ж, 0,2 л/га (по всходам)	10.07	19,5	92,9	3,0	12,7	99,4	98,5
	25.07	18,0	92,7	0	18,3	100	97,8
	19.08	13,7	89,7	–	–	–	–
Механические обработки	10.07	76,7	71,9	260,0	370,3	51,8	50,4
	25.07	105,9	57,0	430,7	433,3	35,5	48,5
	19.08	62,0	53,3	–	–	–	–

Применение гербицидов было высокоэффективным на всех двудольных сорняках, присутствующих в посадках картофеля (87,0–100%). Наиболее высокая эффективность применения препарата Боксер с последующей обработкой препаратом Титус + Тренд 90 отмечена в отношении злаковых сорняков (82,0–91,5%). Трехкратное окучивание без гербицида было достаточно эффективным в борьбе с горцем вьюнковым (97,2–100%), яруткой полевой (77,0–87,0%) и горцем шероховатым (74,0–95,6%) (табл. 3).

Таблица 3. Влияние гербицидов и механических обработок на отдельные виды сорных растений к концу вегетации картофеля

Вариант опыта	Дата учета	Снижение количества сорных растений к контролю, %						
		щети́тник сизый, ежовник обыкновенный	ярутка полевая	щирица запрокинутая	марь белая	аистник цикутовый	горец вьюнковый	горец шероховатый
Контроль*	10.07	197,3	10,0	13,3	8,7	3,3	24,7	16,0
	25.07	176,0	10,0	14,7	7,3	2,0	22,0	14,0
	19.08	76,0	8,7	15,3	6,0	2,0	12,0	12,7
Зенкор Ультра, КС, 0,8 л/га (до всходов) + 0,35 л/га (по всходам)	10.07	85,1	87,0	90,2	100	100	97,2	100
	25.07	77,3	100	100	100	100	100	100
	19.08	70,1	100	100	100	100	100	100
Боксер, КЭ, 5,0 л/га (до всходов) + Титус, ВДГ, 0,05 кг/га + Тренд 90, Ж, 0,2 л/га (по всходам)	10.07	91,5	93,0	94,7	90,4	100	97,2	100
	25.07	89,8	100	100	100	100	100	100
	19.08	82,0	100	100	100	100	100	100
Механические обработки	10.07	67,6	87,0	49,6	62,1	100	97,2	95,6
	25.07	48,1	80,0	45,6	72,6	35,0	100	90,7
	19.08	38,6	77,0	56,2	66,7	35,0	100	74,0

Примечание: * – в контроле представлены данные о количестве сорняков в экз./м².

Одним из основных показателей эффективности применения препаратов любой природы в защите растений в конечном итоге является урожайность культуры. Результаты оценки урожайности и товарности клубней при обработке биофунгицидами показали, что практически на всех вариантах с их использованием получены значимые прибавки товарных клубней картофеля, а также более высокий процент товарности по отношению к контролю.

В условиях 2016–2018 гг. использование для обработки клубней и вегетирующих растений в борьбе с комплексом основных вредных организмов биологических препаратов наряду с химическими оказалось достаточно эффективным в плане получения дополнительной продукции картофеля (1,6–6,0 т/га, или 9,4–28,0% к контролю), повышения ее товарности (на 2,6–6,4%). По показателям массы, качества клубней (стандартный размер, отсутствие пораженности и поврежденности) выделяются как химические, так и смешанные химико-биологические схемы обработок. При обработке биологическими компонентами зачастую применяются меньшие нормы внесения, что способствует снижению затрат на обработку клубней и растений, так как цена биологических препаратов ниже химических аналогов. Вследствие этого при близких показателях урожайности такие экономические показатели, как прибыль, рентабельность, окупаемость затрат могут оказаться выше.

Данные по продуктивности, качеству клубней и рентабельности в 2019 г. при обработке клубней и растений биологическим фунгицидом БисолбиСан, Ж, 2 л/т, га, органическим микроудобрением с фунгицидными свойствами Стимикс, Ж, 1 л/т, га в сравнении со смешанной химико-биологической и полной химической схемой защиты представлены в таблице 4.

Таблица 4. Урожайность, товарность клубней и рентабельность смешанных и биологических схем защиты картофеля сорта Жуковский ранний от комплекса вредных организмов

№	Вариант обработки клубней и растений	Урожайность, т/га	Товарность клубней, %	Рентабельность, %
1	Круйзер, КС, 0,2 л/т; Максим, КС, 0,4 л/т; Кораген, КС, 0,04 л/га; Танос, ВДГ, 0,6 кг/га (хим. эталон)	16,7	90,8	58,6
2	БисолбиСан, Ж, 2 л/т, га; Эфория, МКС, 0,2 л/га	15,1	85,7	52,5
3	Стимикс, Ж, 1 л/т, га; Актара, ВДГ, 0,1 кг /га	14,3	85,1	48,3
4	БисолбиСан, Ж, 2 л/т, га; Спинтор 240, СК, 0,125 л/га	15,4	86,8	56,8
5	Стимикс, Ж, 1 л/т, га; Спинтор 240, СК, 0,1 л/га	15,5	90,2	59,9
	НСР ₀₅ = 0,75 т/га; P = 1,7 %			

Примечание: варианты 1–3 обработаны инсектицидами и гербицидами; варианты 4–5 – биологическими препаратами с трехкратным окучиванием.

Самый высокий показатель урожайности – 16,7 т/га – отмечен на варианте 1 (хим. эталон). Оценка проведена на фоне обработки химическими инсектицидами и гербицидами – варианты 1, 2, 3; биологическим фунгицидом БисолбиСан, Ж, 2 л/т, га и биосинтетическим инсектицидом Спинтор 240, СК (вариант 4); микробиологическим удобрением с фунгицидными свойствами Стимикс, Ж, 1 л/т, га и биосинтетическим инсектицидом Спинтор 240, СК (вариант 5) на фоне окучиваний для борьбы с сорной растительностью. Биологические модели защиты 4 и 5 по урожайности (15,4–15,5 т/га) и товарности (86,8–90,2%) были на уровне варианта 2 и превышали вариант 3, по рентабельности они оказались выше и были близки к эталону.

В 2020 г. вследствие оптимального в данном случае соотношения стоимости полученной прибавки к контролю и суммарных затрат, наибольший экономический эффект был получен при обработке картофеля сорта Ред Скарлетт биологическим фунгицидом БисолбиСан, Ж, 2 л/т, га и органическим инсектицидом Спинтор 240, СК, 0,125 л/га, причем независимо от способа борьбы с сорной растительностью (применение гербицидов или механический). Рентабельность защитных обработок и окупаемость затрат этих вариантов составила соответственно 191,3–192,7% и 2,91–2,93 руб./на 1 руб. Экономически оправданными были и другие биологизированные варианты.

Таким образом, использование в конкретных агроэкологических условиях для обработки клубней и вегетирующих растений картофеля биологических фунгицидов имело значимый ростостимулирующий, защитный и хозяйственный эффект. Причем одним из главных условий его получения являлась относительно благоприятная фитосанитарная обстановка, которая формировалась прежде всего с помощью агротехнических приемов и во многом зависела от складывающегося влажностного и температурного режима в период вегетации.

Выявлено преимущество биологических препаратов в снижении стрессового воздействия на клубни картофеля химических пестицидов, проявляющееся за счет ростостимулирующих свойств. Вследствие наличия биологически активных веществ биофунгициды БисолбиСан, Триходермин, Стимикс способствовали повышению полевой всхожести клубней, улучшению структуры посадки, количества растений и стеблестоя, ростовым процессам в более поздние фазы. Их защитный эффект на ранних фазах выражался в ослаблении пораженности почвенными патогенами.

Обработки биологическими препаратами с фунгицидными свойствами в период вегетации в отсутствие высоких уровней поражения снижали развитие фитофтороза и альтернариоза. Биосинтетический инсектицид Спинтор 240, СК при однократном применении и биологический препарат Энтолек, Ж при двукратном эффективно подавляли основного вредителя – колорадского жука.

В борьбе с сорной растительностью двукратное окучивание и применение гербицида Боксер, КЭ с последующей обработкой препаратом Титус, ВДГ + Тренд 90, Ж высокоэффективно действовали на все двудольные и злаковые сорняки, присутствующие в посадках картофеля.

Механическая борьба с сорной растительностью путем 3-кратного окучивания без внесения гербицидов осложнялась высокой зависимостью от агротехнических мероприятий, погодных факторов, запаса семян в почве, видового состава. Несмотря на эффективность в снижении общей засоренности и ряда сорных растений она заметно уступала гербицидной защите, особенно при нарастании новых волн во второй половине вегетации, когда механическая обработка затруднена.

Биологические модели защиты с обработкой клубней и растений картофеля био-препаратами, механическими обработками против сорняков по продуктивности и качеству продукции, экономическим оценкам в сложившихся конкретных агроэкологических условиях оказывались близкими к эффективности химической защиты.

Полученные результаты могут представлять интерес при выращивании картофеля в биологизированных схемах со сниженным числом химических пестицидных обработок или без них в органическом земледелии.

Список источников

1. Берестецкий А.О. Биорациональные средства защиты растений // Защита и карантин растений. 2017. № 8. С. 9–14.
2. Власенко Н.Г., Бокина И.Г. Экологизация защиты растений в условиях интенсификации // Главный агроном. 2018. № 9. С. 7–10.
3. ГОСТ 33996-2016. Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества. Москва: Стандартинформ, 2017. 41 с.
4. Доброхотов С.А., Анисимов А.И., Фурсов К.Н. и др. Биологическая борьба с вредителями и болезнями растений в органическом земледелии // Главный агроном. 2018. № 3. С. 6–9.
5. Долженко Т.В., Долженко О.В. Экологичность применения новых инсектицидов на картофеле // Агро XXI. 2013. № 4-6. С. 28–30.
6. Захаренко В.А. Мониторинг фитосанитарного состояния агроэкосистем как инструмент повышения эффективности защиты растений // Защита и карантин растений. 2018. № 6. С. 14–17.
7. Зубков А.Ф. Модернизация защиты растений. 3. Предикторы модернизации защиты полевых культур // Вестник защиты растений. 2012. № 1. С. 3–17.
8. Ибрагимов Т.З., Санин С.С. Фитосанитарная экспертиза поля и система поддержки принятия решений // Защита и карантин растений. 2015. № 1. С. 18–21.
9. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов и родентицидов в растениеводстве. Санкт-Петербург: ВНИИ защиты растений, 2004. 363 с.
10. Надыкта В.Д. Основные результаты исследований ВНИИБЗР в области биологической защиты растений // Современные мировые тенденции в производстве и применении биологических и экологически малоопасных средств защиты растений: материалы международной научно-практической конференции (Краснодар, 25–27 сентября 2012 г.). Краснодар: ООО РА «Гранат», 2012. Вып. 7. С. 20–22.
11. Павлюшин В.А. Биологизация защиты растений – необходимое условие для развития растениеводства // Главный агроном. 2018. № 7. С. 6–9.
12. Попов Ю.В. Особенности борьбы с болезнями листьев картофеля в условиях ЦЧР // Защита растений от вредных организмов: материалы X международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию Кубанского ГАУ (Краснодар, 21–25 июня 2021 г.). Краснодар: Изд-во Кубанского ГАУ, 2021. С. 293–295.
13. Попов Ю.В., Рукин В.Ф., Торопчин И.С. Биологические приемы защиты картофеля от вредных организмов в условиях ЦЧР // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции (Воронеж, 13–30 апреля 2021 г.). Воронеж: ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2021. Ч. IV. С. 12–20.
14. Попов Ю.В., Рукин В.Ф., Хрюкина Е.И. Особенности борьбы с вредными организмами на картофеле в ЦЧР // Защита и карантин растений. 2015. № 4. С. 31–35.
15. Попов Ю.В. Экономический порог вредоносности и концепция сдерживания вредных организмов // Агро XXI. 2002. № 5. С. 4–6.
16. Санин С.С. Фитосанитарная экспертиза – основа рациональной и экологически обоснованной защиты растений // Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем: материалы III Всероссийского съезда по защите растений (в 3 т.) Т. 1. Санкт-Петербург: ВНИИЗР, 2013. С. 272–274.
17. Танский В.И. Биологические основы вредоносности насекомых. Москва: Агропромиздат, 1988. 182 с.
18. Филиппов А.В. Фитофтороз картофеля // Защита и карантин растений. 2012. № 5. С. 61–88.
19. Biology of plant-microbe interactions. Vol. 4: Molecular plant-microbe interactions: new bridges between past and future: Proceedings of the 11th International congress on molecular plant-microbe interactions (St.-Petersburg, Russia, July 18-26, 2003). Editors I. Tikhonovich, B. Lugtenberg, N. Provorov. 2004. 632 p.
20. Controlling plant pathogens with bacterial/fungal antagonist combinations: patent 7429477 USA. Claimed 02.02.2001; published 30.09. 2008. Inventor Johnson Th.D.

References

1. Berestetsky A.O. Bioratsional'nye sredstva zashchity rastenij [Biorational plant protection products]. *Zashchita i karantin rastenij = Protection and Quarantine of Plants*. 2017;8:9-14. (In Russ.).
2. Vlasenko N.G., Bokina I.G. Ekologizatsiya zashchity rastenij v usloviyakh intensivatsii [Ecologization of plant protection in conditions of intensification]. *Glavnyj agronom = Chief Agronomist*. 2018;(9):7-10. (In Russ.).
3. GOST 33996-2016. Kartofel' semennoj. Tekhnicheskie trebovaniya i metody opredeleniya kachestva [Seed potatoes. Specifications and methods of determining the quality]. Moscow: Standartinform; 2017. 41 p. (In Russ.).
4. Dobrokhotov S.A., Anisimov A.I., Fursov K.N. et al. Biologicheskaya bor'ba s vreditelyami i boleznymi rastenij v organicheskom zemledelii [Biological control of plant pests and diseases in organic farming]. *Glavnyj agronom = Chief Agronomist*. 2018;3:6-9. (In Russ.).
5. Dolzhenko T.V., Dolzhenko O.V. Ekologichnost' primeneniya novykh insektitsidov na kartofele [Environmental friendliness of the use of new insecticides on potato]. *Agro XXI = Agro XXI*. 2013;4-6:28-30. (In Russ.).
6. Zakharenko V.A. Monitoring fitosanitarnogo sostoyaniya agroekosistem kak instrument povysheniya effektivnosti zashchity rastenij [Monitoring of the phytosanitary state of agro-ecosystems as a tool to increase plant protection efficiency]. *Zashchita i karantin rastenij = Protection and Quarantine of Plants*. 2018;6:14-17. (In Russ.).
7. Zubkov A.F. Modernizatsiya zashchity rastenij. 3. Prediktory modernizatsii zashchity polevykh kul'tur [Modernization of plant protection 3. Predictors of modernization of field crop protection]. *Vestnik zashchity rastenij = Plant Protection News*. 2012;1:3-17. (In Russ.).
8. Ibragimov T.Z., Sanin S.S. Fitosanitarnaya ekspertiza polya i sistema podderzhki prinyatiya reshenij [Phytosanitary field examination and decision support systems]. *Zashchita i karantin rastenij = Protection and Quarantine of Plants*. 2015;1:18-21. (In Russ.).

9. Metodicheskie ukazaniya po registratsionnym ispytaniyam insektitsidov, akaritsidov, mollyuskotsidov i rodentitsidov v rastenievodstve [Methodical instructions on registration tests of insecticides, acaricides, molluscumtsides and rodentisides in plant growing]. St. Petersburg: All-Russian Research Institute of Plant Protection Press; 2004. 363 p. (In Russ.).

10. Nadykta V.D. Osnovnye rezul'taty issledovaniy VNIIBZR v oblasti biologicheskoy zashchity rastenij [Basic investigation findings of All-Russian Research Institute of Biological Plant Protection in the field of biological plant protection]: Sovremennye mirovye tendentsii v proizvodstve i primenenii biologicheskikh i ekologicheskikh maloopasnykh sredstv zashchity rastenij: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Krasnodar, 25–27 sentyabrya 2012 g.) [Modern world trends in the production and application of biological and environmentally low-risk plant protection products: Proceedings of International scientific and practical conference (Krasnodar, September 25-27, 2012)]. Krasnodar: OOO RA "Granat" Press. 2012;7:20-22. (In Russ.).

11. Pavlyushin V.A. Biologizatsiya zashchity rastenij – neobkhodimoe uslovie dlya razvitiya rastenievodstva [Biologization of plant protection is a necessary condition for the development of crop growing]. *Glavnyy agronom = Chief Agronomist*. 2018;7:6-9. (In Russ.).

12. Popov Yu.V. Osobennosti bor'by s boleznymi list'ev kartofelya v usloviyakh CChR [Features of leaves potato diseases control in the conditions of CChR]: Zashchita rastenij ot vrednykh organizmov: materialy X mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 100-letiyu Kubanskogo GAU (Krasnodar, 21-25 iyunya 2021 g.) [Protection of plants from harmful organisms: Proceedings of the X International scientific and practical conference dedicated to the 100th anniversary of Kuban State Agrarian University (Krasnodar, June 21-25, 2021)]. Krasnodar: Kuban State Agrarian University Press; 2021:293-295. (In Russ.).

13. Popov Yu.V., Rukin V.F., Toropchin I.S. Biologicheskie priemy zashchity kartofelya ot vrednykh organizmov v usloviyakh CChR [Biological techniques and measures of potato protection from harmful organisms in the conditions of CChR]. Teoriya i praktika innovatsionnykh tekhnologiy v APK: materialy natsional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Voronezh, 13-30 aprelya 2021 g.) [Theory and practice of innovative technologies in Agro-Industrial Complex: Proceedings of the national scientific and practical conference (Voronezh, April 13-30, 2021)]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2021. Part IV:12-20. (In Russ.).

14. Popov Yu.V., Rukin V.F., Khryukina E.I. Osobennosti bor'by s vrednymi organizmami na kartofele v CChR [Features of pest control on potato in Central Black Earth Zone]. *Zashchita i karantin rastenij = Protection and Quarantine of Plants*. 2015;4:31-35. (In Russ.).

15. Popov Yu.V. Ekonomicheskij porog vredonosnosti i kontseptsiya sderzhivaniya vrednykh organizmov [Economic threshold of harmfulness and the concept of containment of hazardous organisms]. *Agro XXI = Agro XXI*. 2002;5:4-6. (In Russ.).

16. Sanin S.S. Fitosanitarnaya ekspertiza – osnova ratsional'noj i ekologicheskoi obosnovannoy zashchity rastenij [Phytopathological expertise is the basis of rational and environmentally sound plant protection]: Fitosanitarnaya optimizatsiya agroekosistem: materialy III Vserossijskogo s'ezda po zashchite rastenij (v 3 t.) T. 1 [Phytopathological optimization of agroecosystems: Proceedings of the III All-Russian Congress on Plant Protection (in 3 volumes) Vol. 1]. St. Petersburg: All-Russian Research Institute of Plant Protection Press; 2013: 272-274. (In Russ.).

17. Tansky V.I. Biologicheskie osnovy vredonosnosti nasekomykh [Biological bases of insect harmfulness]. Moscow: Agropromizdat; 1988. 182 p. (In Russ.).

18. Filippov A.V. Fitofloroz kartofelya [Late blight disease of potato]. *Zashchita i karantin rastenij = Protection and Quarantine of Plants*. 2012;5:61-88. (In Russ.).

19. Biology of plant-microbe interactions. Vol. 4: Molecular plant-microbe interactions: new bridges between past and future: proc. of the 11th International congress on molecular plant-microbe interactions (St.-Petersburg, Russia, July 18-26, 2003). Editors I. Tikhonovich, B. Lugtenberg, N. Provorov. 2004. 632 p.

20. Controlling plant pathogens with bacterial/fungal antagonist combinations: patent 7429477 USA. Claimed 02.02.2001; published 30.09. 2008. Inventor Johnson Th.D.

Информация об авторах

Ю.В. Попов – доктор сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории технологий защиты сельскохозяйственных культур ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», yu.vas.popov.1954@yandex.ru.

В.Ф. Рукин – старший научный сотрудник лаборатории испытания пестицидов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», r011265vf@yandex.ru.

И.С. Торопчин – научный сотрудник лаборатории испытания пестицидов ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений», 79081318270.

Information about the authors

Yu.V. Popov, Doctor of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist, Agricultural Crops Protection Technologies Laboratory, All-Russian Research Institute of Plant Protection, yu.vas.popov.1954@yandex.ru.

V.F. Rukin, Senior Research Scientist, Pesticides Testing Laboratory, All-Russian Research Institute of Plant Protection, 011265vf@yandex.ru.

I.S. Toropchin, Research Scientist, Pesticides Testing Laboratory, All-Russian Research Institute of Plant Protection, 79081318270.

Статья поступила в редакцию 05.08.2022; одобрена после рецензирования 20.09.2022; принята к публикации 30.09.2022.

The article was submitted 05.08.2022; approved after reviewing 20.09.2022; accepted for publication 30.09.2022.

© Попов Ю.В., Рукин В.Ф., Торопчин И.С., 2022

4.3.1. ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 629.3.01

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_68

Анализ технического уровня современных специализированных тракторов для отрасли садоводства

Иван Александрович Старостин¹, Роман Сергеевич Федоткин^{2✉}, Дмитрий Олегович Хорт³,
Александр Вадимович Ещин⁴, Виталий Алексеевич Крючков⁵

^{1, 3, 4}Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ, Москва, Россия

^{2, 5}Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва, Россия

²frs89@bk.ru[✉]

Аннотация. При дефиците специализированных тракторов необходимо выбрать модель, подходящую для современного садоводства и обеспечивающую наивысшую производительность и качество выполнения технологических операций. Также необходимо определить соответствие специализированных тракторов требованиям технологий интенсивного сада, выявить их отличительные особенности, обозначить направления развития. Анализ выпускаемых садовых тракторов показывает, что около 69% производителей ориентируется на выпуск моделей классической компоновки. 88% моделей тракторов относятся к тяговому классу 0,9. Более 63% двигателей имеют объем 3–4 л, а создаваемый ими крутящий момент находится в интервале 300–400 Н·м при удельном расходе топлива 210–274 г/кВт·ч. Все производители устанавливают турбонаддув, 75% – систему охлаждения наддувочного воздуха, 63% – систему подачи топлива Common Rail. В трансмиссиях в 81% случаев используются механические ступенчатые синхронизированные коробки передач с полным реверсом. Агротехнический просвет тракторов составляет 150–350 мм, габаритные длина – 2938–4370 мм, ширина – 1050–1600 мм, высота – 1713–2420 мм, база – 1450–2460 мм, колея передних и задних колес – 998–1816 и 1000–1865 мм соответственно с возможностью изменения при минимальном радиусе поворота – 2,15–4,00 м. Специализированные тракторы оснащаются задними и передними навесными системами с грузоподъемностью 2300–3600 и 800–2800 кг. Около 69% рассматриваемых моделей имеют гидравлическую систему производительностью 45–85 л/мин. В базовой комплектации на специализированных тракторах применяются одноступенчатые ВОМ с различными режимами работы, а опционально – двух-, трех- и четырехступенчатые. Усовершенствование тракторов для садоводства происходит внедрением электронных систем контроля и управления, что способствует созданию автономных роботизированных машин для выполнения полного комплекса технологических операций и переходу к интеллектуальному сельскохозяйственному производству.

Ключевые слова: трактор для садоводства, технический уровень, двигатель, трансмиссия, гидравлическая система, вал отбора мощности (ВОМ), интенсивный сад

Для цитирования: Старостин И.А., Федоткин Р.С., Хорт Д.О., Ещин А.В., Крючков В.А. Анализ технического уровня современных специализированных тракторов для отрасли садоводства // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 68–83. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_68-83.

4.3.1. TECHNOLOGIES, MACHINERY AND EQUIPMENT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX (ENGINEERING SCIENCES)

Original article

Study of engineering performance standard of modern specialized tractors for horticultural industry

Ivan A. Starostin¹, Roman S. Fedotkin^{2✉}, Dmitriy O. Khort³, Alexander V. Eshchin⁴, Vitaliy A. Kryuchkov⁵

^{1, 3, 4}Federal Scientific Agroengineering Center VIM, Moscow, Russia

^{2, 5}Russian Timiryazev State Agrarian University, Moscow, Russia

²frs89@bk.ru[✉]

Abstract. For modern gardening and for ensuring the highest productivity and quality of technological operations it is necessary to choose suitable model of a specialized tractor especially in limited material resources. Besides that it is necessary to define the compliance of specialized tractors to the requirements of intensive gardening technologies, identify their distinctive features and determine the directions of further development. The analysis of garden tractors shows that about 69% of manufacturers focus on the production of models of classic design. 88% of tractors belong to the traction class 0.9. More than 63% of engines have a volume of 3-4 liters, the torque they create is in the range of 300-400 N·m with a specific fuel consumption of 210-274 g/kW·h. All manufacturers install turbocharged engine, 75%, 63% and 81% of producers use charge air cooling system, Common Rail fuel

supply system and transmissions mechanical step-synchronized transmissions with full reverse, respectively. Agrotechnical clearance of tractors is 150-350 mm, overall length, width and height are 2938-4370 mm, 1050-1600 mm and 1713-2420 mm, respectively, and the base is 1450-2460 mm. The track of the front and rear wheels is 998-1816 mm and 1000-1865 mm, respectively, with the possibility of change. The minimum turning radius is in the range of 2.15-4.00 m. Specialized tractors are equipped with rear and front mounted systems with a load capacity of 2300-3600 and 800-2800 kg. About 69% of the models under consideration have a hydraulic system with a capacity of 45-85 l/min. In the basic design, specialized tractors use single-stage Power Take-Off (PTO) shaft with different operating modes, and optionally two-, three- and four-stage PTO shaft. Technological advancement of tractors for horticulture is implemented through the introduction of electronic control and management systems, which contributes to the creation of autonomous robotic machines to perform a full range of technological operations and the transition to intelligent agricultural production.

Keywords: tractor for gardening, engine, transmission, hydraulic system, Power Take-Off (PTO) shaft, level of engineering, intensive garden

For citation: Starostin I.A., Fedotkin R.S., Hort D.O., Eshchin A.V., Kryuchkov V.A. Study of engineering performance standard of modern specialized tractors for horticultural industry. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):68-83. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_68-83.

Введение

Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия Российской Федерации в настоящее время нацелена на повышение эффективности производства, объемов, качества и конкурентоспособности отечественной продукции садоводства [5]. Важнейшим условием решения поставленных задач является техническая и технологическая модернизация отрасли, применение передовых высокоэффективных технологий и современных технических средств их реализации [3, 4].

В 2020 г. в России площадь плодово-ягодных насаждений составляла 463 тыс. га, в том числе в плодоносящем возрасте – 357 тыс. га, площадь виноградных насаждений – 97 тыс. га, в том числе в плодоносящем возрасте – 77 тыс. га [7]. К 2025 г. планируется заложить дополнительно 75 тыс. га садов и плодопитомников.

В России насчитывается более 170 крупных садоводческих организаций (с площадью садов от 100 га), выращивающих яблоки и прочие семечковые культуры. В десятку крупнейших компаний входят ЗАО «Центрально-Черноземная плодово-ягодная компания» (Воронежская область), ЗАО «Совхоз Архипо-Осиповский» (Краснодарский край), ЗАО «Сад-Гигант» (Краснодарский край), ООО НПГ «Сады Придонья» (Саратовская область), ЗАО «Агрофирма им. 15 лет Октября» (Липецкая область), ОАО «Агроном» (Краснодарский край), ООО «Агроном-сад» (Липецкая область), ООО «Интеринвест» (Ставропольский край), ЗАО «Данков-Агро» (Липецкая область), АО «Крымская фруктовая компания» (Республика Крым).

Интенсивная технология возделывания плодового сада делится на три этапа: закладка сада, уход за насаждениями и уборка урожая. Базовые агротехнические характеристики плодовых интенсивных насаждений должны учитываться при формировании технико-технологических требований и разработке садового трактора и конструкций специализированных машин (табл. 1).

Таблица 1. Базовые агротехнические характеристики плодовых насаждений

Показатель	Тип интенсивности сада		
	I	II	III
Плотность размещения деревьев, шт./га	660–1000	1100–2200	Более 2200
Сила роста и тип подвоя	Среднерослый	Полукарликовый, карликовый	Карликовый, суперкарликовый
Форма крон деревьев	Полуплоская, русское веретено	Стройное веретено	Суперверетено
Схема посадки, м	5 × 2 – 3	4 – 4,5 × 1 – 2	3 – 4,5 × 0,5 – 1
Наличие опорных конструкций	–	Обязательное	Обязательное
Наличие капельного орошения	–	Обязательное	Обязательное

Из данных, представленных в таблице 1, видно, что интенсивный сад характеризуется высокой плотностью посадок и поверхностным расположением корневой системы плодовых деревьев. В связи с этим одними из основных конструктивно-технологических требований к специализированной технике для интенсивного садоводства являются небольшие массово-габаритные характеристики, обеспечивающие защитную полосу в приштамбовой области – 25 см, в области кроны дерева – 40 см, а также высокая маневренность в разворотной полосе.

По оценкам экспертов, ежегодная потребность в сельскохозяйственных колесных тракторах тяговых классов 0,6, 0,9 и 1,4 составляет соответственно 9, 3 и 1,7 тыс. ед. [8, 10]. При этом парк специализированных садоводческих тракторов достигает 1,1 тыс. ед., а технологическая потребность с учетом планов по закладке новых садов и виноградников составляет около 13,1 тыс. ед. Ежегодная потребность в тракторах для садоводства и виноградарства составляет около 1,4 тыс. ед.

В советский период на Кишиневском тракторном заводе (Молдавия) и на Карловском тракторном заводе (Болгария) производились специализированные гусеничные тракторы тягового класса 2,0 Т-54В (1967–1974 гг.) и Т-70В (1974–2008 гг.), которые предназначались для выполнения технологических операций в садах и виноградниках [5]. Отличительной особенностью данных тракторов являлись малые габаритные размеры, позволяющие работать в узких междурядьях виноградников и под кронами плодовых деревьев.

В настоящее время в Российской Федерации специализированные тракторы для садоводства практически не производятся. Единственным специализированным трактором для садоводства, собирающимся в России, является Беларус 921 (АО «Череповецкий литейно-механический завод»). В 2020 г. производство данных тракторов не осуществлялось, в то время как в 2019 г. было произведено 34 ед. [6].

В сложившихся условиях дефицита специализированных тракторов для садоводства возникает необходимость выбора модели, наиболее приспособленной к условиям современного интенсивного сада, обеспечивающей наивысшие производительность и качество выполнения технологических операций.

В настоящее время на мировом рынке специализированных тракторов для садоводства представлены как мировые лидеры тракторостроения (Беларус, Case IH, Claas, Deutz-Fahr, Fendt, John Deere, McCormic, New Holland, SAME), так и производители, специализирующиеся по большей части на выпуске тракторов для садоводства и виноградарства (Antonio Carraro, BCS, Ferrari, Goldoni, Landini, Pierre, Valpadana). Мощность представленных на рынке специализированных тракторов для садоводства составляет от 25 до 110 л.с., однако большинство производителей выпускают модели мощностью от 75 до 100 л.с.

Представленные на мировом рынке сельскохозяйственные тракторы имеют различные характеристики и свои конструктивные особенности. В связи с этим является актуальным проведение исследований по определению соответствия современных специализированных тракторов для садоводства требованиям технологий интенсивного сада, выявлению их отличительных особенностей и определению основных направлений дальнейшего развития.

Цель исследования – выявление отличительных особенностей современных специализированных тракторов для садоводства и определение основных направлений их совершенствования.

Материалы и методы

Объектом исследования являлись различные модели специализированных тракторов, применяемых в садоводстве, и реализованные в них конструктивные решения.

Исследования проводили, руководствуясь положениями ГОСТа 27021-86 (СТ СЭВ 628-85) «Тракторы сельскохозяйственные и лесохозяйственные. Тяговые классы» и Межгосударственного стандарта ГОСТ 4.40-84 «Система показателей качества продукции. Тракторы сельскохозяйственные. Номенклатура показателей». В связи с тем, что получение комплексной оценки тракторов в соответствии с требованиями ГОСТ 4.40-84 является сложной процедурой, включающей натурные испытания, технические характеристики тракторов анализировались на основании данных, представленных производителями в открытых источниках.

Информационной базой служили материалы, размещаемые в открытом доступе производителями специализированных тракторов для садоводства. При проведении исследований использовались методы информационного анализа и синтеза, информационно-аналитического мониторинга.

Подробно изучены технические характеристики следующих моделей тракторов, заявленных производителями как специализированные садоводческие: Беларусь 921 (ОАО «МТЗ», Беларусь), Antonio Carraro TRX 10900R (Antonio Carraro, Италия), BCS VOLCAN V950 DS (BCS S.p.A, Италия), Case IH Quantum 100N (Case IH, США, входит в CNH Industrial), Claas Nexos 230 VE (Claas, Германия), Deutz-Fahr Agropius F410 (Deutz-Fahr, Германия, входит в SAME Deutz-Fahr Group), Fendt 209 F Vario (Fendt, Германия, входит в AGCO-RM), Ferrari VEGA K105 (Ferrari S.p.A, Италия), GOLDONI Energy 80 (Goldoni S.p.A, Италия), John Deere 5090GV (Deere & Company, США), LANDINI REX4-090FS (ARGO Tractors S.p.A, Италия), McCormic X4.60 FN (ARGO Tractors S.p.A, Италия), New Holland T4.95N (New Holland, США, входит в CNH Industrial), Pierre P 796 V EVO (Pierre Trattori Snc, Италия), SAME Frutteto Classic 100 (SAME, Германия, входит в SAME Deutz-Fahr Group), Valpadana 90105 IS (ARGO Tractors S.p.A, Италия).

Результаты и их обсуждение

Все рассматриваемые модели тракторов имеют полный привод и, соответственно, высокие тягово-сцепные свойства и проходимость для работы в садах, в том числе на переувлажненных почвах, и в виноградниках, зачастую расположенных на склонах. Произведенный анализ компоновочных схем рассматриваемых моделей тракторов показывает, что производители применяют классическую компоновку с передними управляемыми колесами меньшего диаметра (69% рассматриваемых моделей), равноколесную (изометрическую) компоновку с передними управляемыми колесами (12% рассматриваемых моделей), равноколесную компоновку с передними управляемыми колесами и шарнирно-сочленённой рамой (19% рассматриваемых моделей). Многие производители выпускают модели одинаковой мощности на одной и той же компонентной базе, отличающиеся только способом поворота. Также выпускаются равноколесные садовые тракторы с шарнирно-сочленённой рамой и интегральные садовые тракторы классической компоновки (задние колеса также поворотные), которые не представлены в списке рассматриваемых моделей.

С целью определения номинального тягового усилия рассматриваемых тракторов произведены расчеты в соответствии с методикой по ГОСТ 27021-86. Результаты расчета представлены в форме гистограммы на рисунке 1.

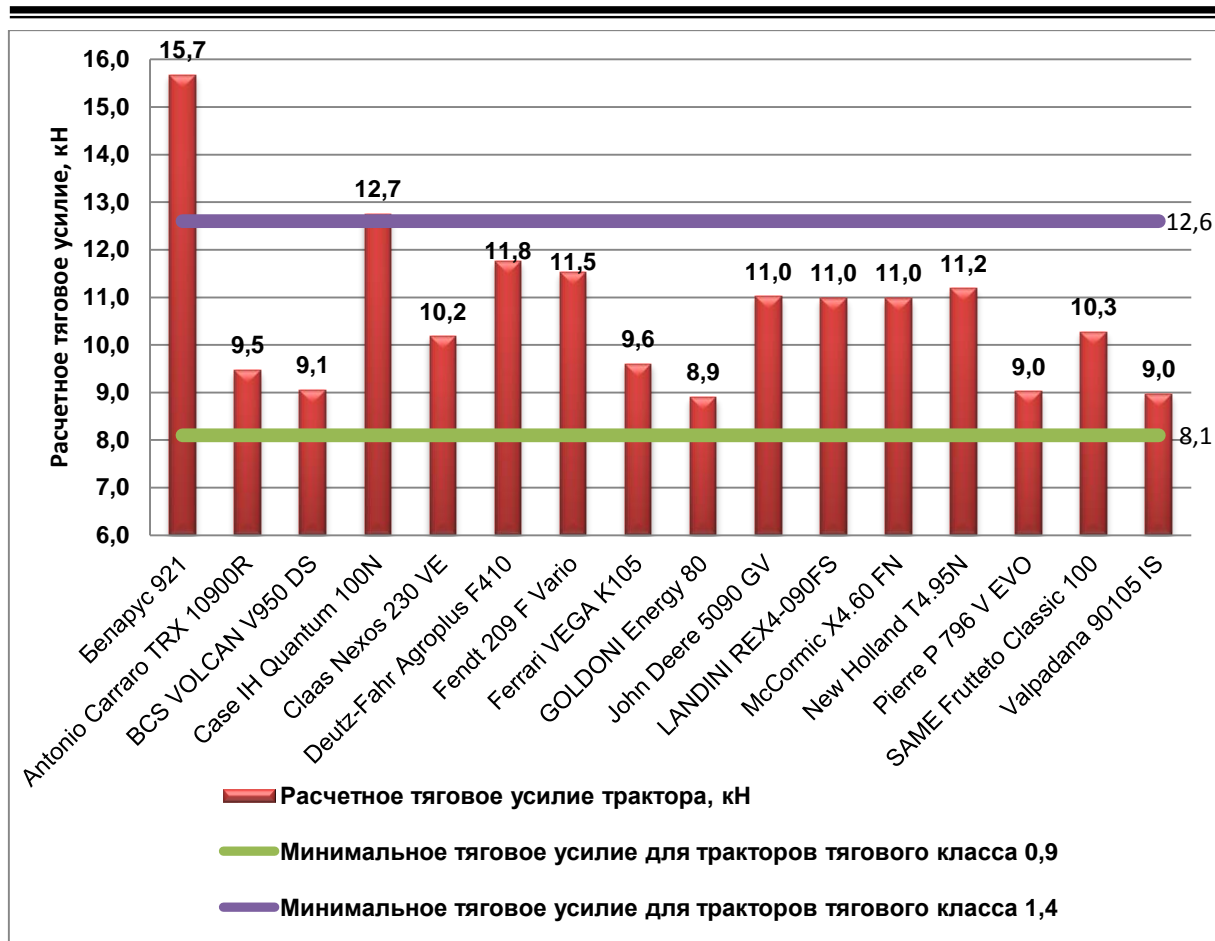


Рис. 1. Номинальное тяговое усилие специализированных тракторов для садоводства

Расчеты показывают, что большинство рассматриваемых моделей тракторов (88%) в соответствии с ГОСТ 27021-86 относятся к тяговому классу 0,9. Только тракторы Беларус 921 и Case IH Quantum 100N по результатам расчетов можно отнести к тяговому классу 1,4.

Большая часть рассматриваемых тракторов (63%) имеют двигатель (ДВС) мощностью свыше 90 л.с., которая характерна для колесных сельскохозяйственных тракторов тягового класса 1,4 (табл. 2). Данный факт говорит о том, что специализированные тракторы для садоводства создаются по энергетической концепции, то есть большая часть вырабатываемой двигателем энергии передается сельскохозяйственным машинам и орудиям для активного привода рабочих органов, в отличие, например, от универсально-пропашных тракторов, создаваемых по тягово-энергетической концепции и реализующих вырабатываемую двигателем энергию как в создании тягового усилия, так и в приводе сельскохозяйственных машин через вал отбора мощности.

Большинство ДВС рассматриваемых тракторов (63%) имеют объем 3–4 л. ДВС с наибольшим объемом установлены на тракторах Беларус 921 – 4,8 л, New Holland T4.95N – 4,5 л и McCormic X4.60 FN – 4,4 л, а с наименьшим – на Pierre P 796 V EVO – 2,5 л, LANDINI REX4-090FS и Valpadana 90105 IS – по 2,9 л.

Большинство ДВС рассматриваемых тракторов (81%) развивают крутящий момент в 300–400 Н·м. Наибольший крутящий момент имеют ДВС тракторов BCS VOLCAN V950 DS – 420 Н·м, Case IH Quantum 100N – 407 Н·м, McCormic X4.60 FN и Valpadana 90105 IS – по 400 Н·м, а наименьший – GOLDONI Energy 80 – 250 Н·м, Pierre P 796 V EVO – 300 Н·м и Antonio Carraro TRX 10900R – 320 Н·м.

Таблица 2. Характеристики двигателей специализированных тракторов для садоводства

Марка / модель трактора	Марка ДВС	Мощность ДВС, кВт/л.с.	Объем ДВС, л	Максимальный крутящий момент ДВС, Н·м	Коэффициент крутящего момента, %	Номинальная частота вращения коленчатого вала, мин ⁻¹	Удельный расход топлива, г/кВт·ч	Экологический класс
Беларус 921	Д-245.5	65/89	4,8	397	15	1800	236	Tier 2
Antonio Carraro TRX 10900R	Kubota	72/98	3,8	320	н.д.	2400	н.д.	Tier 3
BCS VOLCAN V950 DS	VM D754	67/91	3,0	420	н.д.	2300	н.д.	Tier 3
Case IH Quantum 100N	FPT F5C	73/99	3,4	407	34	2300	274	Stage IIIB
Claas Nexos 230 VE	FPT	65/89	3,2	350	36	2300	258	Tier 4
Deutz-Fahr Agroplus F410	SDF 1000.4 WTI	63/85	4,0	345	22	2200	н.д.	Tier 3
Fendt 209 F Vario	AGCO Power 33 AWI	67/91	3,3	389	28	2100	212	Tier 3a
Ferrari VEGA K105	Kubota V3800 CR-TE4	72/98	3,8	330	н.д.	2400	н.д.	Stage IIIB
GOLDONI Energy 80	VM D 754 TE3	55/75	3,0	250	28	2600	238	Tier 3a
John Deere 5090 GV	FT4	67/91	3,4	342	45	2300	260	Tier 4
LANDINI REX4-090FS	Deutz TCD L4 2.9L	66/90	2,9	380	н.д.	2200	н.д.	Tier 4
McCormic X4.60 FN	Deutz TCD L4 2.9L	70/95	4,4	400	н.д.	2200	н.д.	Tier 3
New Holland T4.95N	NEF	71/97	4,5	398	35	2300	216	Tier 3
Pierre P 796 V EVO	Kohler KDI2504TCR	55/75	2,5	300	н.д.	2300	210	Tier 4af
SAME Frutteto Classic 100	SDF 1000.4 WTI	71/97	4,0	373	н.д.	2200	н.д.	Tier 3
Valpadana 90105 IS	Deutz AG TCD L4 2.9L	70/95	2,9	400	н.д.	2200	210	Tier 4

Важным эксплуатационным показателем ДВС является коэффициент запаса крутящего момента, характеризующий возможность двигателя преодолевать временные перегрузки без осуществления перехода на низшую передачу (в ступенчатых трансмиссиях) или изменения передаточного отношения (в бесступенчатых трансмиссиях). В большинстве случаев рассматриваемые ДВС имеют коэффициент запаса крутящего момента 28–36%. Наибольший коэффициент запаса крутящего момента имеет двигатель John Deere 5090 GV – 45%, а наименьший – Беларус 921 – 15%, в связи с чем данному трактору будет сложнее преодолевать временные перегрузки.

Топливную экономичность ДВС характеризует показатель удельного расхода топлива. Заявленный производителем удельный расход топлива ДВС рассматриваемых тракторов составляет 210–274 г/кВт·ч. Наименьший удельный расход топлива – у Pierre P 796 V EVO, Valpadana 90105 IS и Fendt 209 F Vario, а наибольший – у Case IH Quantum 100N, John Deere 5090 GV и Claas Nexos 230 VE.

Для повышения мощности, топливной экономичности и экологичности все производители устанавливают турбонаддув, 75% – систему охлаждения наддувочного воздуха, 63% – аккумуляторную систему подачи топлива Common Rail, 38% – четырехклапанную систему газораспределения, 31% – электронные системы управления мощностью.

Одним из показателей, характеризующих экологичность тракторов, является уровень выбросов вредных веществ с отработавшими газами, который отражается в экологическом классе техники. В настоящее время в Российской Федерации действуют требования к выбросам, соответствующие Stage III. Среди рассматриваемых тракторов данному требованию не соответствует только Беларус 921. Производителям удается достичь высоких показателей экологичности, в том числе за счет применения систем рециркуляции отработавших газов (EGR), катализаторов окисления дизельного топлива (DOC) и сажевых фильтров (DPF) [9].

Трансмиссия трактора является основным элементом, осуществляющим передачу крутящего момента с коленчатого вала двигателя на ходовую систему для создания тягового усилия или через вал отбора мощности непосредственно для привода рабочих органов сельскохозяйственной машины. В трансмиссиях рассматриваемых специализированных тракторов для садоводства используются механические ступенчатые синхронизированные (81%), автоматические бесступенчатые (13%) и полуавтоматические с переключением передач без разрыва потока мощности (6%) коробки перемены передач (табл. 3).

Применение бесступенчатых коробок передач позволяет согласовать работу двигателя и трансмиссии, что способствует повышению топливной экономичности трактора и производительности машинотракторного агрегата. Использование автоматических трансмиссий всех типов упрощает внедрение в тракторы систем автоматического беспилотного управления.

Среди моделей со ступенчатыми коробками передач преобладающее большинство (71%) имеют реверс на все передачи, который позволяет более эффективно работать с вилочными погрузчиками или при выполнении технологических операций на реверсивном ходу с орудиями, навешенными на заднюю навесную систему трактора. При этом только тракторы Antonio Carraro TRX 10900R, Ferrari VEGA K105, Pierre P 796 V EVO и Valpadana 90105 IS (25% от всех рассматриваемых моделей) имеют реверсивный пост управления.

В большинстве рассматриваемых моделей тракторов со ступенчатыми трансмиссиями применяются коробки передач с 16 передачами переднего хода (50%), в равной степени (по 14%) используются коробки с 12, 24 и 30 передачами переднего хода, 14 передач переднего хода имеет только Беларус 921. Число передач заднего хода большинства моделей составляет 16 (43%), 12, 15, 24 (по 14%), 4 и 8 передач заднего хода имеют только Беларус 921 и GOLDONI Energy 80. Большое число передач в трансмиссии трактора дает оператору возможность выбрать ту, при которой возможно добиться высоких показателей топливной экономичности за счет эффективной загрузки двигателя.

Минимальная скорость движения рассматриваемых тракторов вперед составляет 0,00–1,40 км/ч, а максимальная – 27,00–44,00 км/ч. Минимальная скорость движения назад составляет – 0,00–4,10 км/ч, а максимальная – 11,50–40,00 км/ч. Обеспечение достаточно низкой минимальной скорости движения трактора необходимо для выполнения некоторых технологических операций (на скоростях менее 1 км/ч), например при формировании кроны и уборке плодовых культур. Высокая транспортная скорость движения позволяет достигать высоких показателей производительности при выполнении транспортных работ и снижать потери времени на перегоны техники.

Таблица 3. Характеристики трансмиссий специализированных тракторов для садоводства

Марка / модель трактора	Тип коробки передач, число передач вперед/назад	Скорость движения вперед min/max, км/ч	Скорость движения назад min/max, км/ч
Беларус 921	механическая ступенчатая, 14/4	1,40–27,00	4,10–11,50
Antonio Carraro TRX 10900R	механическая ступенчатая синхронизированная с реверсом на все передачи, 16/16	н.д. – 40,00	н.д.
BCS VOLCAN V950 DS	механическая ступенчатая синхронизированная с реверсом на все передачи, 16/16	0,70–40,00	0,70–40,00
Case IH Quantum 100N	механическая с реверсом на все передачи, 16/16	0,30–37,00	0,30–37,00
Claas Nexos 230 VE	механическая с реверсом на все передачи, 24/24	0,36–40,00	0,49–40,00
Deutz-Fahr Agropius F410	полуавтоматическая с переключением передач без разрыва потока мощности, 30/15	0,20–40,00	1,28 – н.д.
Fendt 209 F Vario	автоматическая бесступенчатая	0,02–44,00	0,02–25,00
Ferrari VEGA K105	механическая синхронизированная с реверсом на все передачи, 16/16	0,70–40,00	0,70–40,00
GOLDONI Energy 80	механическая синхронизированная, 16/8	0,61–40,00	0,61–40,00
John Deere 5090 GV	механическая ступенчатая с реверсом на все передачи, 24/24	0,49–35,00	0,49–35,00
LANDINI REX4-090FS	механическая ступенчатая синхронизированная с реверсом на все передачи, кнопка управления сцеплением на рычаге КПП, 12/12	0,30–40,00	0,30–40,00
McCormic X4.60 FN	механическая ступенчатая синхронизированная с реверсом на все передачи, кнопка управления сцеплением на рычаге КПП, 12/12	0,30–40,00	0,30–40,00
New Holland T4.95N	механическая ступенчатая, 16/16	0,69–40,12	0,81–38,87
Pierre P 796 V EVO	автоматическая бесступенчатая	0,00–40,00	0,00–40,00
SAME Frutteto Classic 100	механическая ступенчатая синхронизированная, 30/15	1,33–40,00	н.д.
Valpadana 90105 IS	механическая синхронизированная с реверсом на все передачи, 16/16	0,80–40,00	0,80–40,00

Среди рассматриваемых моделей диапазон скоростей движения трактора Беларус 921 имеет наивысшую минимальную и наименьшую транспортную скорости движения, в связи с чем могут возникнуть затруднения при выполнении некоторых технологических операций, а эффективность выполнения транспортных работ может быть ниже, чем у аналогов.

Ввиду того, что основными сферами применения рассматриваемых специализированных тракторов являются садоводство, виноградарство и питомниководство, то особое значение для таких тракторов имеют габаритные размеры, агротехнический просвет, колея и другие характеристики трактора (табл. 4).

Таблица 4. Массово-габаритные характеристики тракторов для садоводства

Марка / модель трактора	Габаритные размеры (д×ш×в), мм	Агротехнический просвет, мм	Колесная база, мм	Колея передних / задних колес, мм	Минимальный радиус разворота, м	Эксплуатационная масса, кг
Беларус 921	4100×1600×2380	350	2460	1160–1640 / 1250–1420	4,00	4000
Antonio Carraro TRX 10900R	3515×1380×2345	275–310	1595	1100–1305 / 1130–1305	н.д.	2415
BCS VOLCAN V950 DS	3717×1291×2039	150–231	1607	1350–1816 / 1340–1865	3,55	2310
Case IH Quantum 100N	2938×1228×1713	236	2180	1075–1279 / 943–1239	3,56	3250
Claas Nexos 230 VE	3991×1291×2282	н.д.	2098	н.д.	2,61	2595
Deutz-Fahr Agroplus F410	3338×1478×2380	225	2120	1277–1589 / 1282–1442	3,70	3000
Fendt 209 F Vario	3708×1372×2312	н.д.	2185	1064 / 1000	3,98	2940
Ferrari VEGA K105	3775×1138×2254	161–271	1495	1098–1618	н.д.	2450
GOLDONI Energy 80	3231×1290×2081	268–330	1831	998–1474 / 1038–1414	2,90	2270
John Deere 5090 GV	3890×1540×2420	227–267	2098	н.д.	3,60	2810
LANDINI REX4-090FS	4370×1342×2400	250	2140	1018 / 1016	3,95	2800
McCormic X4.60 FN	4370×1342×2400	250	2140	1018 / 1016	3,95	2800
New Holland T4.95N	3780×1229×2173	290	2435	1075–1251 / 1003–1273	2,90	2852
Pierre P 796 V EVO	3235×1050×2240	230–310	1450	н.д.	2,15	2300
SAME Frutteto Classic 100	3812×1325×2346	270	2011	1296 / 1221	4,00	2620
Valpadana 90105 IS	3737×1351×2129	160–279	1495	1393–1750	3,80	2285

При работе в реальных условиях сада и особенно в виноградниках, часто расположенных на склонах, тракторы преодолевают различные естественные и искусственные препятствия: холмы, бугры, колеи и т. д. Для беспрепятственного их прохождения трактор должен обладать хорошей геометрической проходимостью. Одним из параметров, характеризующих геометрическую проходимость, является агротехнический просвет. В рассматриваемых моделях тракторов агротехнический просвет составляет 150–350 мм. У половины моделей имеется возможность изменения агротехнического просвета в интервале от 35 до 110 мм. Наибольший агротехнический просвет имеют тракторы Беларус 921, а наименьший – BCS VOLCAN V950 DS, в связи с чем могут возникнуть проблемы при их эксплуатации в реальных условиях сельскохозяйственного производства.

Тракторы для садоводства имеют габаритную длину 2938–4370 мм, при этом наименьшей длиной обладают Case IH Quantum 100N, GOLDONI Energy 80, Pierre P 796 V EVO, а наибольшей – LANDINI REX4-090FS, McCormic X4.60 FN и Беларус 921.

Для обеспечения возможности проведения технологических операций в садах интенсивного типа и виноградниках трактор должен вписываться в их междурядья.

Основные параметры междурядий садовых и ягодных насаждений интенсивного типа:

- кустарниковые ягодники, схемы 2–3,5 м × 1,5 м;
- плодовый сад, схема 3–5 м × 1,5–2,2 м;
- низкорастущие ягодники, схема 0,9 × 0,4 м.

Для этого универсальный садовый трактор должен обладать шириной не более 1450–1680 мм и колеёй 1110–1440 мм. Габаритная ширина должна быть не более 1780 мм.

При работе в плодовых садах во избежание повреждения кроны деревьев и плодов трактор должен иметь небольшую высоту. Высота рассматриваемых тракторов составляет 1713–2420 мм. Наименьшую габаритную высоту имеют тракторы Case IH Quantum 100N, BCS VOLCAN V950 DS, GOLDONI Energy 80, наибольшую габаритную высоту – John Deere 5090 GV, LANDINI REX4-090FS и McCormic X4.60 FN, поэтому их применение в плодовых садах целесообразно ограничивать.

Колесная база рассматриваемых моделей составляет от 1450 мм до 2460 мм. Наименьшую колесную базу имеют Pierre P 796 V EVO, Ferrari VEGA K105, Valpadana 90105 IS, а наибольшую – Беларус 921, New Holland T4.95N, Fendt 209 F Vario.

При осуществлении работ в садах и виноградниках колея трактора должна обеспечивать его беспрепятственное движение вдоль рядов с соблюдением защитных зон растений. Рассматриваемые модели тракторов имеют колею передних колес 998–1816 мм, задних – 1000–1865 мм. Преобладающее большинство рассматриваемых моделей (69%) имеют возможность изменения колеи трактора, при этом диапазон изменения передней колеи составляет 176–520 мм, задней – 160–525 мм.

Возможность специализированных тракторов маневрировать, осуществлять повороты и развороты в ограниченном пространстве отражает их маневренность, которая характеризуется минимальным радиусом поворота. Минимальный радиус поворота рассматриваемых специализированных тракторов для садоводства составляет от 2,15 до 4,00 м. Минимальный радиус поворота (менее 3 м) имеют тракторы Pierre P 796 V EVO, Claas Nexos 230 VE, GOLDONI Energy 80 и New Holland T4.95N. Наибольшим радиусом поворота (4 м) обладают Беларус 921 и SAME Frutteto Classic 100, в связи с чем при их использовании в ограниченном пространстве садов могут возникнуть трудности при осуществлении поворотов и разворотов в конце ряда.

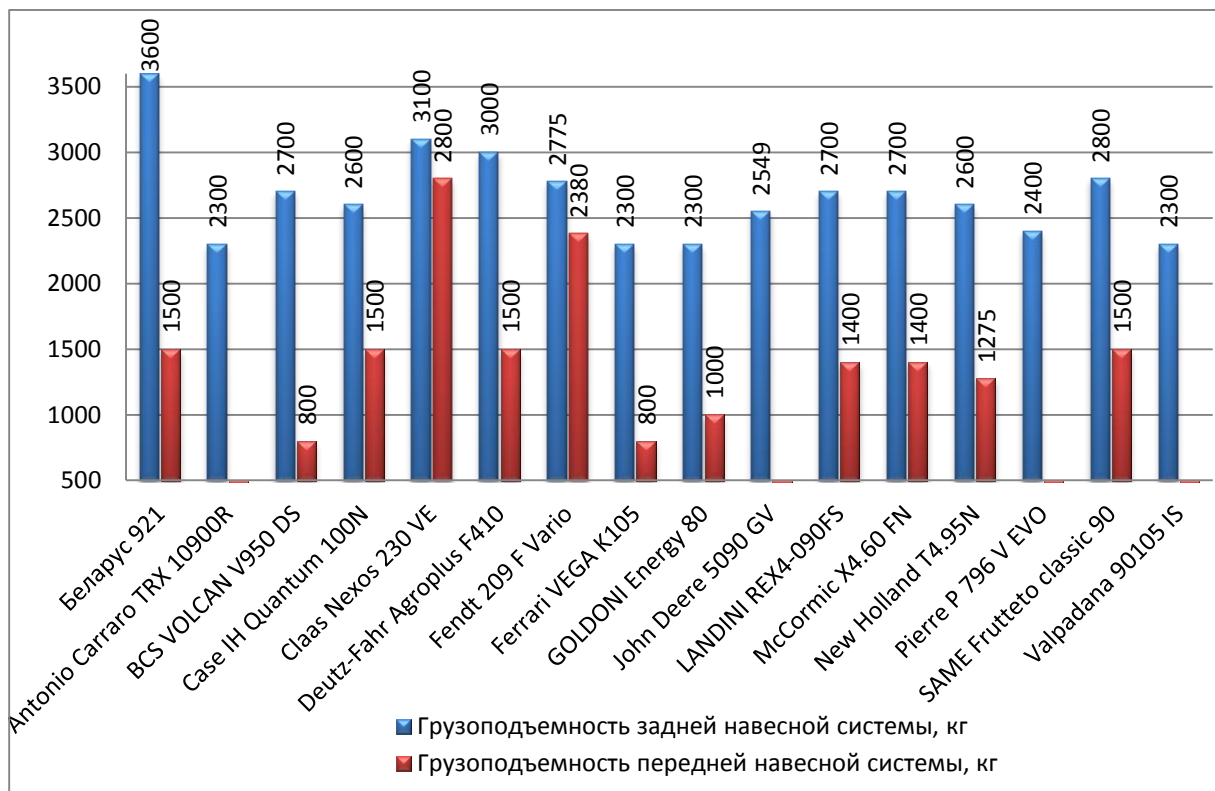


Рис. 2. Грузоподъемность задней и передней навесных систем специализированных тракторов для садоводства

Агрегатирование тракторов с сельскохозяйственными машинами в большинстве случаев осуществляется посредством навесной системы. Практически все современные тракторы сельскохозяйственного назначения в базовой комплектации оснащаются основной задней навесной системой, при этом передняя навесная система устанавливается опционально. Основным показателем навесной системы является ее грузоподъемность.

Рассматриваемые специализированные тракторы для садоводства имеют задние навесные системы грузоподъемностью от 2300 до 3600 кг, при этом преобладающее большинство (69%) имеют грузоподъемность 2300–2700 кг (рис. 2). Наибольшей грузоподъемностью задней навесной системы среди рассматриваемых моделей тракторов обладает Беларусь 921. Большинство рассматриваемых моделей (75%) могут укомплектовываться передними навесными системами, грузоподъемность которых составляет от 800 до 2800 кг. Половина моделей имеют переднюю навесную систему грузоподъемностью 1000–1500 кг. Передней навесной системой оснащаются в основном модели классической компоновки, в то время как равноколесные тракторы часто оснащаются реверсивным постом управления, обеспечивающим комфортную работу оператора при выполнении технологических операций задним ходом с навешенными на заднюю навесную систему машинами, в связи с чем необходимость использования передней навесной системы в большинстве случаев отпадает.

Гидравлической системой современных тракторов осуществляется управление не только навесной системой, но и рабочими органами сельскохозяйственных машин. Широкое распространение в сельскохозяйственных машинах, особенно в специализированных садоводческих, получают рабочие органы с активным приводом, который часто осуществляется от гидравлической системы трактора. В связи с этим параметры гидравлической системы трактора могут влиять как на возможность его агрегатирования с сельскохозяйственной машиной, так и на производительность сформированного сельскохозяйственного агрегата. Наиболее важным показателем является производительность гидравлической системы.

Производительность гидравлических систем рассматриваемых специализированных тракторов для садоводства в базовой комплектации составляет 29–160 л/мин, при этом большинство рассматриваемых моделей (69%) имеют гидравлическую систему производительностью 45–85 л/мин (рис. 3). Самой низкой производительностью гидравлической системы характеризуются тракторы BCS VOLCAN V950 DS, Ferrari VEGA K105 и Pierre P 796 V EVO, самой высокой – трактор Antonio Carraro TRX 10900R, у которого данный показатель более чем в полтора раза выше, чем у ближайшего конкурента – John Deere 5090 GV. Большинство производителей (81%) предлагают в качестве опции гидравлическую систему повышенной производительности от 41 до 160 л/мин. В этом случае больше половины моделей (56%) комплектуются гидравлической системой производительностью 49–100 л/мин.

Расширению функционала тракторов способствует установка разветвленной сети гидравлических точек подключения, которые располагают сзади, спереди и в передней части кабины. Данные точки обеспечивают быстрое создание агрегатов с задненавесными и фронтальными сельскохозяйственными машинами, а также машинами с боковой навеской. При этом число точек подключения может достигать 10 пар, что позволяет реализовать гидравлический привод нескольких узлов машины или нескольких машин одновременно, осуществлять эффективное управление работой сельскохозяйственной машины непосредственно из кабины трактора и оперативно регулировать параметры ее работы.

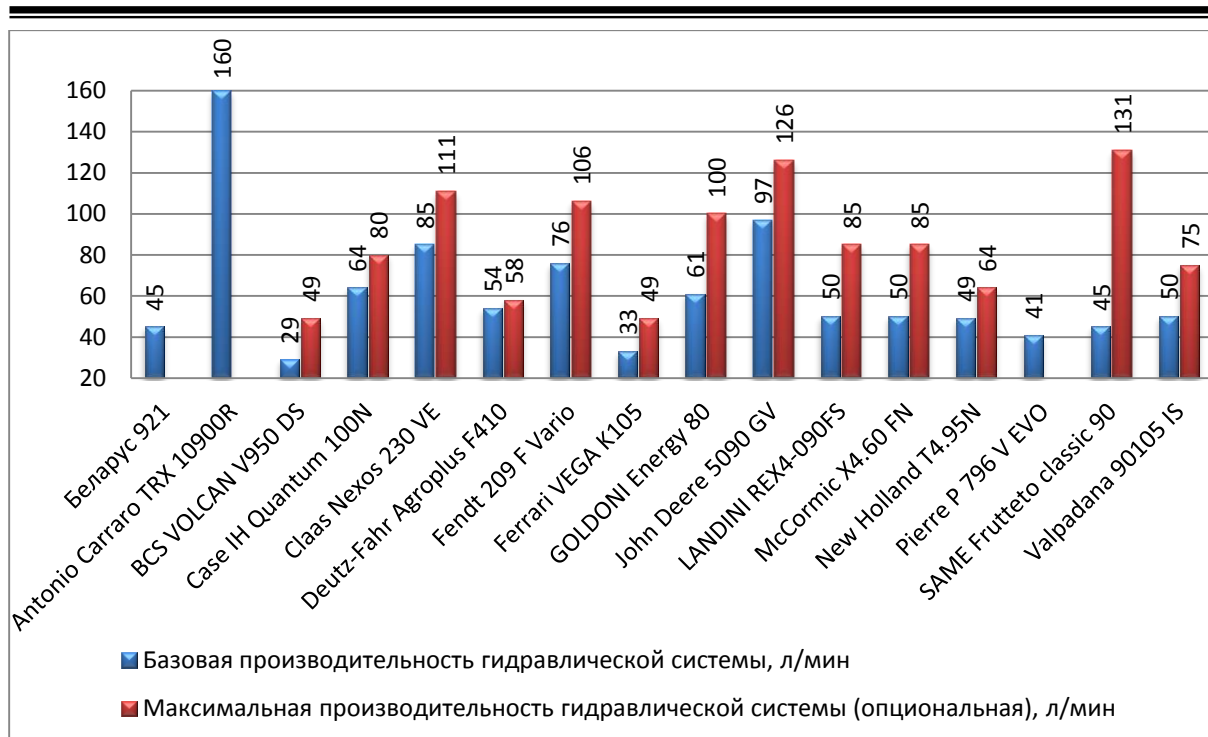


Рис. 3. Производительность гидравлических систем специализированных тракторов для садоводства

Для передачи механической энергии от двигателя трактора к активным рабочим органам сельскохозяйственных машин используется также вал отбора мощности (ВОМ). В базовой комплектации в рассматриваемых специализированных тракторах для садоводства применяются одноступенчатые ВОМ с режимом работы 540 (12,5% моделей), двухступенчатые ВОМ с режимами работы 540 / 1000 (12,5% моделей) и 540 / 540E (62,5% моделей), трехступенчатые ВОМ с режимами работы 540 / 540E / 1000 (12,5% моделей) (табл. 5).

Таблица 5. Технические характеристики ВОМ тракторов для садоводства, об/мин

Марка / модель трактора	Режимы базового ВОМ	Режимы опционального ВОМ	Режимы переднего ВОМ
Беларус 921	540 / 1000	–	–
Antonio Carraro TRX 10900R	540 / 540E	–	2000
BCS VOLCAN V950 DS	540 / 540E	540 / 1000	–
Case IH Quantum 100N	540 / 540E	540 / 540E / 1000	–
Claas Nexos 230 VE	540 / 540E	540 / 1000	1000
Deutz-Fahr Agroplus F410	540 / 540E / 1000	–	1000
Fendt 209 F Vario	540 / 540E / 1000	–	540E / 1000
Ferrari VEGA K105	540 / 540E	540 / 1000	–
GOLDONI Energy 80	540 / 1000	540 / 750 / 1000	1000
John Deere 5090 GV	540 / 540E	–	–
LANDINI REX4-090FS	540 / 540E	540 / 540E / 1000 / 1000E	1000
McCormic X4.60 FN	540 / 540E	540 / 1000	1000
New Holland T4.95N	540	540 / 540E / 1000	1000
Pierre P 796 V EVO	540	–	–
SAME Frutteto classic 90	540 / 540E	540 / 540E / 1000	1000
Valpadana 90105 IS	540 / 540E	–	–

Большинство производителей рассматриваемых моделей (56%) предлагают опционально устанавливать ВОМ с отличными от базовых режимами работы, в частности двухступенчатый – 540 / 1000 (44,5% моделей), трехступенчатый – 540 / 540E / 1000 (33,3% моделей) и 540 / 750 / 1000 (11,1%), четырехступенчатый – 540 / 540E / 1000 / 1000E (11,1% моделей). Наличие большего числа ступеней ВОМ позволяет выбирать режим согласованной работы двигателя трактора и привода рабочих органов сельскохозяйственной машины, обеспечивающий оптимальную загрузку двигателя и максимальную топливную экономичность при данной нагрузке. Экономичные режимы (540E, 1000E) обеспечивают стабильный привод сельскохозяйственных машин при оборотах двигателя трактора ниже номинальных, что также существенно повышает его топливную экономичность.

Передний ВОМ устанавливается более чем на половине рассматриваемых тракторов (56%), при этом на преобладающем большинстве из них (77,7%) получили распространение одноступенчатый ВОМ с режимом работы 1000, а одноступенчатый ВОМ с режимом работы 2000 и двухступенчатый ВОМ с режимами работы 540E / 1000 применяют лишь в двух моделях тракторов: Antonio Carraro TRX 10900R и Fendt 209 F Vario.

Производителями специализированных тракторов для садоводства большое внимание уделяется повышению безопасности работы и комфорта оператора. С этой целью большинство моделей таких тракторов оснащаются комфортабельными герметичными шумоизолированными кабинами, имеющими хорошую обзорность за счет высокой площади остекления трактора при относительно небольших габаритах, систему фильтрации поступающего в кабину воздуха от распыляемых средств защиты растений и пыли, систему кондиционирования и т. д. Для снижения воздействия на оператора вибраций используются современные системы подрессорирования кресла оператора, кабины, мостов.

С целью снижения нагрузки на почву в садах и виноградниках, а также повышения тягового усилия и проходимости специализированных тракторов для садоводства производители применяют гусеничные ходовые системы с резиноармированными гусеницами. Это позволяет значительно повысить производительность агрегата и качество проведения сельскохозяйственных работ, особенно в тяжелых условиях работы на переувлажненных почвах и на крутых склонах.

Одним из современных трендов развития сельскохозяйственной техники является внедрение различных электронных помощников, систем контроля и управления отдельными параметрами [1]. Данные системы призваны снизить нагрузку на оператора, исключив его участие в контроле за некоторыми параметрами трактора, технологическими процессами, а также выполнением монотонных действий, снижая тем самым риск возникновения ошибок, связанных с человеческим фактором и усталостью оператора [2]. В специализированных тракторах для садоводства широкое применение находят системы параллельного вождения, электронные системы управления двигателем, автоматические трансмиссии. Автоматизации управления функционалом тракторов также способствует применение гидрораспределителей с электромагнитным управлением, электрогидравлических муфт включения ВОМ, подключения переднего моста, блокировки дифференциала и т. п. Все это способствует созданию в перспективе автономных роботизированных технических средств для выполнения полного комплекса технологических операций в садоводстве и виноградарстве и переходу к интеллектуальному сельскохозяйственному производству.

Выводы

Проведенный анализ специализированных тракторов для садоводства показывает, что производители ориентируются на выпуск моделей классической компоновки (69%), равноколенной компоновки с передними управляемыми колесами (12%), равноколенной компоновки с передними управляемыми колесами и шарнирно-сочлененной рамой (19%).

Расчеты тягового усилия показывают, что большинство рассматриваемых моделей тракторов (88%) относится к тяговому классу 0,9, при этом 63% имеет мощность свыше 90 л. с., которая характерна для колесных сельскохозяйственных тракторов тяго-

вого класса 1,4. Данный факт говорит о том, что специализированные тракторы для садоводства создаются по энергетической концепции, при которой большая часть вырабатываемой двигателем энергии используется для привода активных рабочих органов.

Около 63% двигателей анализируемых тракторов имеют объем 3–4 л, создаваемый ими крутящий момент в большинстве случаев (81%) находится в интервале от 300 до 400 Н·м, при этом коэффициент запаса крутящего момента составляет 28–36%, удельный расход топлива – 210–274 г/кВт·ч.

С целью повышения мощности, топливной экономичности и экологичности все производители устанавливают на выпускаемые тракторы турбонаддув, 75% – систему охлаждения наддувочного воздуха, 63% – аккумуляторную систему подачи топлива Common Rail, 38% – четырехклапанную систему газораспределения, 31% – электронные системы управления мощностью.

Из рассмотренных моделей существующим экологическим требованиям не соответствует только трактор Беларус 921. Высоких показателей экологичности производителям удастся достичь за счет применения систем рециркуляции отработавших газов (EGR), катализаторов окисления дизельного топлива (DOC) и сажевых фильтров (DPF).

В трансмиссиях производители используют механические ступенчатые синхронизированные (81%), автоматические бесступенчатые (13%) и полуавтоматические ступенчатые с переключением передач без разрыва потока мощности (6%) коробки перемены передач. Среди моделей со ступенчатыми коробками передач преобладающее большинство (71%) имеют реверс на все передачи.

Агротехнический просвет тракторов, используемых в садоводстве, составляет 150–350 мм, габаритная длина – 2938–4370 мм, габаритная ширина – 1050–1600 мм, габаритная высота – 1713–2420 мм, колесная база – 1450–2460 мм, колея передних колес – 998–1816 мм, задних колес – 1000–1865 мм. Преобладающее большинство (69%) моделей имеет возможность изменения колеи. Минимальный радиус поворота составляет 2,15–4,00 м.

Рассматриваемые специализированные тракторы для садоводства имеют задние навесные системы грузоподъемностью 2300–3600 кг, при этом 69% моделей имеет грузоподъемность от 2300 до 2700 кг. Большинство рассматриваемых моделей (75%) могут укомплектовываться передними навесными системами грузоподъемностью от 800 до 2800 кг, при этом у половины моделей она составляет 1000–1500 кг. Передней навесной системой оснащаются в основном модели классической компоновки, в то время как равноколесные тракторы часто оснащаются реверсивным постом управления, обеспечивающим комфортную работу оператора при выполнении технологических операций задним ходом с навешенными на заднюю навесную систему орудиями.

В базовой комплектации 69% тракторов оснащены гидравлической системой производительностью 45–85 л/мин, при этом 81% производителей опционально устанавливает гидравлическую систему повышенной производительности от 49 до 100 л/мин. Расширению функционала тракторов способствует установка разветвленной сети гидравлических точек подключения, которые располагают сзади, спереди и в передней части кабины, а число пар подключения достигает 10.

В базовой комплектации в рассматриваемых специализированных тракторах для садоводства применяются одноступенчатые ВОМ с режимом работы 540 (12,5% моделей), двухступенчатые ВОМ – 540 / 1000 (12,5% моделей) и 540 / 540E (62,5% моделей), трехступенчатые ВОМ – 540 / 540E / 1000 (12,5% моделей). Большинство производителей рассматриваемых моделей (56%) предлагают опционально установку ВОМ с отличными от базовых режимами работы, в частности двухступенчатые – 540 / 1000 (44,5% моделей), трехступенчатые – 540 / 540E / 1000 (33,3% моделей) и 540 / 750 / 1000 (11,1%), четырехступенчатые – 540 / 540E / 1000 / 1000E (11,1% моделей). Более чем на половине рассматриваемых тракторов (56%) устанавливается передний ВОМ, при этом на преоб-

ладающем большинстве из них (77,7%) применяется одноступенчатый ВОМ с режимом работы 1000, а одноступенчатый ВОМ с режимом работы 2000 и двухступенчатый ВОМ с режимами работы 540E / 1000 применяют лишь в двух моделях тракторов.

Производителями специализированных тракторов для садоводства большое внимание уделяется повышению безопасности работы и комфорта оператора. С этой целью большинство моделей таких тракторов оснащаются комфортабельными герметичными шумоизолированными кабинами, современными системами поддрессирования кресла оператора, кабины, мостов, системами фильтрации поступающего в кабину воздуха. С целью снижения техногенного воздействия на почву в садах и виноградниках, а также повышения тягового усилия и проходимости специализированных тракторов для садоводства, некоторые производители применяют гусеничные ходовые системы с резиноармированными гусеницами.

Одним из современных трендов развития специализированных тракторов для садоводства является внедрение различных электронных помощников, систем контроля и управления отдельными параметрами, что способствует созданию в перспективе автономных роботизированных технических средств для выполнения полного комплекса технологических операций в садоводстве и виноградарстве и дальнейшему переходу к интеллектуальному сельскохозяйственному производству.

Список источников

1. Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Смирнов И.Г., Хорт Д.О. Актуальные проблемы создания новых машин для промышленного садоводства // *Сельскохозяйственные машины и технологии*. 2013. № 3. С. 20–23.
2. Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Дорохов А.С., Самсонов В.А. Приоритетные направления научно-технического развития отечественного тракторостроения // *Техника и оборудование для села*. 2021. № 2 (284). С. 2–7. DOI 10.33267/2072-9642-2021-2-2-7.
3. Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Шогенов Ю.Х. Научно-технические достижения агроинженерных научных учреждений для производства основных групп сельскохозяйственной продукции // *Техника и оборудование для села*. 2021. № 4(286). С. 2–11. DOI 10.33267/2072-9642-2021-4-2-11.
4. Лачуга Ю.Ф., Измайлов А.Ю., Лобачевский Я.П., Шогенов Ю.Х. Развитие интенсивных машинных технологий, роботизированной техники, эффективного энергообеспечения и цифровых систем в агропромышленном комплексе // *Техника и оборудование для села*. 2019. № 6(264). С. 2–9. DOI 10.33267/2072-9642-2019-6-2-8.
5. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия: Постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. № 717 (с изм. и доп.) [Электронный ресурс]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70210644/paragraph/23505545:0> (дата обращения: 26.01.2021).
6. Производство и продажа тракторной и сельскохозяйственной техники производителями России и других стран СНГ: аналитический обзор ОАО «Автосельмаш-холдинг». Москва: ОАО «АСМ-холдинг», 2019. 107 с.
7. Сельское хозяйство России: аналитический обзор. Москва: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2021. 52 с.
8. Смирнов М.А., Лавров А.В., Шевцов В.Г. О необходимости восстановления механизированного сельскохозяйственного производства в России // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2018. Т. 14, № 1(358). С. 48–61. DOI 10.24891/ni.14.1.48.
9. Davydova S.A., Starostin I.A. Compliance of modern agricultural tractors presented on Russian market with global emission standards // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Zernograd, Rostov Region, 2021). 2021. Vol. 659(1). Article no. 012119. DOI: 10.1088/1755-1315/659/1/012119.
10. Lavrov A.V., Shevtsov V.G., Zubina V.A., Khamuev V.G. Improving the methodology for assessing the level of localization of production of agricultural mobile energy devices // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Sevastopol, 2020). 2020. Vol. 971(5). Article no. 052053. DOI: 10.1088/1757-899X/971/5/052053.

References

1. Izmailov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Smirnov I.G., Hort D.O. Aktual'nye problemy sozdaniya novykh mashin dlya promyshlennogo sadovodstva [Actual problems of creating new machines for industrial gardening]. *Sel'skokhozyaystvennyye mashiny i tekhnologii = Agricultural Machinery and Technologies*. 2013;3:20-23. (In Russ.).
2. Lachuga Yu.F., Izmailov A.Yu., Lobachevskiy Ya.P., Dorokhov A.S., Samsonov V.A. Prioritetnye napravleniya nauchno-tekhnicheskogo razvitiya otechestvennogo traktorostroeniya [Priority areas of scientific and technical development of the domestic tractor industry]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela = Machinery and Equipment for Rural Area*. 2021;2(284):2-7. DOI 10.33267/2072-9642-2021-2-2-7. (In Russ.).

3. Lachuga Yu.F., Izmailov A.Yu., Lobachevsky Ya.P., Shogenov Yu.Kh. Nauchno-tehnicheskie dostizheniya agroinzhenernykh nauchnykh uchrezhdenij dlya proizvodstva osnovnykh grupp sel'skokhozyajstvennoj produkcii [Scientific and technical results of agro-engineering scientific institutions for the production of main groups of agricultural products]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela = Machinery and Equipment for Rural Area*. 2021;4(286):2-11. DOI 10.33267/2072-9642-2021-4-2-11. (In Russ.).

4. Lachuga Yu.F., Izmailov A.Yu., Lobachevsky Ya.P., Shogenov Yu.Kh. Razvitie intensivnykh mashinnykh tekhnologij, robotizirovannoj tekhniki, effektivnogo energoobespecheniya i tsifrovyykh sistem v agropromyshlennom komplekse [Development of intensive machine technologies, robotic technology, efficient energy supply and digital systems in the agrobusiness]. *Tekhnika i oborudovanie dlya sela = Machinery and Equipment for Rural Area*. 2019;6(264):2-9. DOI 10.33267/2072-9642-2019-6-2-8. (In Russ.).

5. O Gosudarstvennoj programme razvitiya sel'skogo khozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya: Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 14 iyulya 2012 g. № 717 (s izm. i dop.) [On the State Program for the Development of Agriculture and Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets: Resolution of the Government of the Russian Federation No. 717 of July 14, 2012 (with amendments and additions)]. URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70210644/paragraph/23505545:0>. (In Russ.).

6. Proizvodstvo i prodazha traktorov i sel'skokhozyajstvennoj tekhniki proizvoditelyami Rossii i drugikh stran SNG: analiticheskij obzor OAO "Avtosel'mash-holding" [Production and sale of tractor and agricultural machinery by manufacturers in Russia and others CIS countries: analytical review of OAO "Avtosel'mash-holding"]. Moscow: OAO "ASM-holding"; 2019. 107 p. (In Russ.).

7. Sel'skoe khozyajstvo Rossii: analiticheskij obzor [Agriculture of Russia: Analytical review]. Moscow: Ministry of Agriculture of the Russian Federation Press; 2021. 52 p. (In Russ.).

8. Smirnov M.A., Lavrov A.V., Shevtsov V.G. O neobkhodimosti vosstanovleniya mekhanizirovannogo sel'skokhozyajstvennogo proizvodstva v Rossii [On the need to recover mechanized farming in Russia]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost' = National Interests: Priority and Security*. 2018;14(1):48-61. DOI: 10.24891/ni.14.1.48.

9. Davydova S.A., Starostin I.A. Compliance of modern agricultural tractors presented on Russian market with global emission standards. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Zernograd, Rostov Region, 2021). 2021;659(1):012119. DOI: 10.1088/1755-1315/659/1/012119.

10. Lavrov A.V., Shevtsov V.G., Zubina V.A., Khamuev V.G. Improving the methodology for assessing the level of localization of production of agricultural mobile energy devices. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Sevastopol, 2020). 2020;971(5):052053. DOI: 10.1088/1757-899X/971/5/052053.

Информация об авторах

И.А. Старостин – кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории прогнозирования развития систем машин и технологий в АПК ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», starwan@yandex.ru.

Р.С. Федоткин – кандидат технических наук, доцент кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», frs89@bk.ru.

Д.О. Хорт – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории машинных технологий возделывания и уборки плодовых и ягодных культур ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», dmitrihort@mail.ru.

А.В. Ещин – кандидат технических наук, старший научный сотрудник лаборатории прогнозирования развития систем машин и технологий в АПК ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ», eschin-vim@yandex.ru.

В.А. Крючков – кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник кафедры тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», kryuchkov.vitaliy@gmail.com.

Information about the authors

I.A. Starostin, Candidate of Engineering Sciences, Senior Research Scientist, Laboratory for Predicting the Development of Systems of Machines and Technologies in the Agro-Industrial Complex, Federal Scientific Agroengineering Center VIM, starwan@yandex.ru.

R.S. Fedotkin, Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Tractors and Automobiles, Russian Timiryazev State Agrarian University, frs89@bk.ru.

D.O. Khort, Candidate of Agricultural Sciences, Leading Research Scientist, Laboratory of Machine Technologies for Cultivation and Harvesting Fruit and Berry Crops, Federal Scientific Agroengineering Center VIM, dmitrihort@mail.ru.

A.V. Eshchin, Candidate of Engineering Sciences, Senior Research Scientist, Laboratory for Predicting the Development of Systems of Machines and Technologies in Agro-Industrial Complex, Federal Scientific Agroengineering Center VIM, eschin-vim@yandex.ru.

V.A. Kryuchkov, Candidate of Engineering Sciences, Leading Research Scientist, the Dept. of Tractors and Automobiles, Russian Timiryazev State Agrarian University, kryuchkov.vitaliy@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 18.08.2022; одобрена после рецензирования 28.09.2022; принята к публикации 03.10.2022.

The article was submitted 18.08.2022; approved after reviewing 28.09.2022; accepted for publication 03.10.2022.

© Старостин И.А., Федоткин Р.С., Хорт Д.О., Ещин А.В., Крючков В.А., 2022

4.3.1. ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 629.3.083

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_84

Исследование причин деформации поверхности плоскости сопряжения блока цилиндров двигателей производства Заволжского моторного завода

Леонид Олегович Круш^{1✉}, Дмитрий Александрович Галин²

^{1, 2}Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, Саранск, Россия

¹leonidsgrants@yandex.ru[✉]

Аннотация. Представлены результаты анализа причин возникновения деформации привалочных плоскостей сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров на автотранспортных средствах с двигателями производства Заволжского моторного завода. При проведении технического обслуживания и ремонта двигателей грузовых автотранспортных средств со снятием головки блока цилиндров в первую очередь необходимо диагностировать деформационные явления на поверхности плоскости блока двигателя, при этом принципиальным является выявление причин. Для определения причин возникновения деформации поверхности плоскости блока двигателя были отобраны автомобильные двигатели в количестве 36 единиц. Первичное исследование проводилось в условиях участков технического обслуживания и ремонта на предприятиях агропромышленного комплекса, при котором было выявлено, что в результате эксплуатационных нагрузок на двигателях, изготовленных из сплавов алюминия, возникновение деформации поверхности плоскости сопряжения блока двигателя происходит чаще, чем на двигателях, изготовленных из серого чугуна. При этом также выявлено, что на двигателях из серого чугуна чаще происходит возникновение трещин в блоке двигателя. Для определения причин возникновения деформации поверхности плоскости сопряжения блока двигателя были выбраны 10 двигателей, которые имели деформации на этом участке. Выявлены основные причины возникновения деформации поверхности плоскости сопряжения блока двигателя, к которым относятся: перегрев двигателя (7 случаев из 10), нарушение технологии технического обслуживания (2 случая из 10), разрушение блока двигателя (1 случай из 10). По результатам исследования составлены рекомендации по предотвращению возникновения деформационных явлений поверхности плоскости сопряжения блока цилиндров двигателя автомобилей.

Ключевые слова: двигатель внутреннего сгорания, эксплуатационные нагрузки, Заволжский моторный завод (ЗМЗ), плоскость сопряжения, блок цилиндров

Для цитирования: Круш Л.О., Галин Д.А. Исследование причин деформации поверхности плоскости сопряжения блока цилиндров двигателей производства Заволжского моторного завода // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 15, № 4(75). С. 84–89. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_84-89.

4.3.1. TECHNOLOGIES, MACHINERY AND EQUIPMENT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX (ENGINEERING SCIENCES)

Original article

Analysis of causes of deformation of the interface plane surface of engine cylinder block manufactured by Zavolzhye Engine Factory

Leonid O. Krush^{1✉}, Dmitry A. Galin²

^{1, 2}National Research Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

¹leonidsgrants@yandex.ru[✉]

Abstract. The paper is devoted to the study of the causes of deformation of the interface plane surfaces of engine cylinder block with cylinder head group of motor vehicles with engines produced by Zavolzhye Engine Factory. When carrying out maintenance and repair of engines of cargo vehicles with the removal of the cylinder head, it is necessary to diagnose deformation phenomena on the interface plane surfaces of engine cylinder block. The main principle in the maintenance and repair of car engines is to diagnose the causes. To determine the causes of deformation of the interface plane surfaces of engine cylinder block the authors selected different car engines in the amount of 36 units. The initial study was conducted in the conditions of maintenance and repair sites at the enterprises of Agro-Industrial Complex. It was revealed that as a result of operational loads on engines made of aluminum alloys, the occurrence of deformation of the interface plane surface of engine block occurs more often than on engines made of gray cast iron. At the same time, it was also revealed that cracks in engine block occur more often on engines made of gray cast iron. To determine the causes of deformation of the interface plane surfaces of engine cylinder block, 10 engines were selected, on which deformations were detected in this area.

As a result of the investigation, the main causes of deformation were identified, which include: engine overheating (7 cases out of 10), violation of maintenance technology (2 cases out of 10), destruction of engine block (1 case out of 10). Based on the results of the study, recommendations were made to prevent the occurrence of deformation phenomena of the interface plane surfaces of engine cylinder block.

Keywords: internal combustion engine, operational loads, Zavolzhye Engine Factory (ZEF), interface plane, cylinder block

For citation: Krush L.O., Galin D.A. Analysis of causes of deformation of the interface plane surface of engine cylinder block manufactured by Zavolzhye Engine Factory. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):84-89. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_84-89.

Введение

Автотранспортные средства в условиях предприятий агропромышленного комплекса испытывают эксплуатационные нагрузки, которые являются причиной возникновения различных неисправностей в двигателях внутреннего сгорания. При диагностировании неисправностей одной из главных задач является выявление причин, которые могут спровоцировать неисправности в двигателях внутреннего сгорания, применяемых на автотранспортных средствах, эксплуатируемых в сложных производственных условиях сельскохозяйственных предприятий.

Целью исследования является выявление основных причин возникновения деформации привалочных плоскостей поверхности сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров в результате эксплуатационных нагрузок.

Наиболее эксплуатационно-нагруженными в сезоны сбора урожая на предприятиях агропромышленного комплекса являются:

1) уборочная техника, представленная комбайнами для уборки урожая и автотракторными транспортными средствами;

2) транспортные средства, осуществляющие доставку собранного урожая к месту хранения или сдачи;

3) техника, осуществляющая дозаправку топливом в полевых условиях.

Применяемые на данных транспортных средствах и спецтехнике двигатели представлены марками ЯМЗ (Ярославский моторный завод), ММЗ (Минский моторный завод) и ЗМЗ (Заволжский моторный завод).

Методика эксперимента

Для проведения исследования причин возникновения деформаций привалочных плоскостей сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров на автотранспортных средствах с двигателями, изготовленными из сплавов алюминия и серого чугуна, были выбраны марки следующих транспортных средств [4–7]:

1) КамАЗ 5511, 5320 с двигателем ЯМЗ-236;

2) МАЗ 5551 с двигателем ЯМЗ-236;

3) ГАЗ 3307, 3309, ГАЗон Next, ГАЗель Next с двигателями ЗМЗ-511, ЗМЗ-523, ММЗ-245, Cummins ISF 3.8, ЯМЗ-530, УМЗ Evotech 2.7.

Исследование проводилось в условиях предприятий агропромышленного комплекса в процессе проведения текущего ремонта, капитального ремонта и технического обслуживания.

Применялись технологии и технологическое оборудование для диагностирования систем двигателя и двигателей автотранспортных средств, к которым относятся измерительные устройства для определения плоскости поверхности блока, устройства для определения наличия трещин по методу ультразвукового диагностирования блока двигателя. Для определения причин возникновения применялось диагностическое оборудование, к которому относятся: устройства для определения негерметичностей в замкнутых системах автомобилей, электронное диагностическое оборудование (мультиметрическое измерительное оборудование, осциллограф, диагностический сканер) [2–4, 7–10].

В таблице 1 представлено количественное соотношение исследуемых транспортных средств.

Таблица 1. Количество исследуемых автомобилей с распределением по применяемым двигателям различных марок

Марка	Двигатель	Количество, ед.
КамАЗ 5320	ЯМЗ-236	5
КамАЗ 5511	ЯМЗ-236	4
МАЗ 5551	ЯМЗ-236	1
ГАЗ 3307	ЗМЗ-511, ЗМЗ-523	15
ГАЗ 3309	ММЗ-245	4
ГАЗон Next	Cummins ISF 3.8, ЯМЗ-530	4
ГАЗель Next	Cummins ISF 2.8, УМЗ Evotech 2.7	3

Результаты и их обсуждение

Проведенное первичное исследование возникновения деформаций поверхности плоскости сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров показало, что количество деформаций блоков двигателей, изготовленных из сплава алюминия, больше, чем блоков двигателей, изготовленных из серого чугуна (рис. 1).

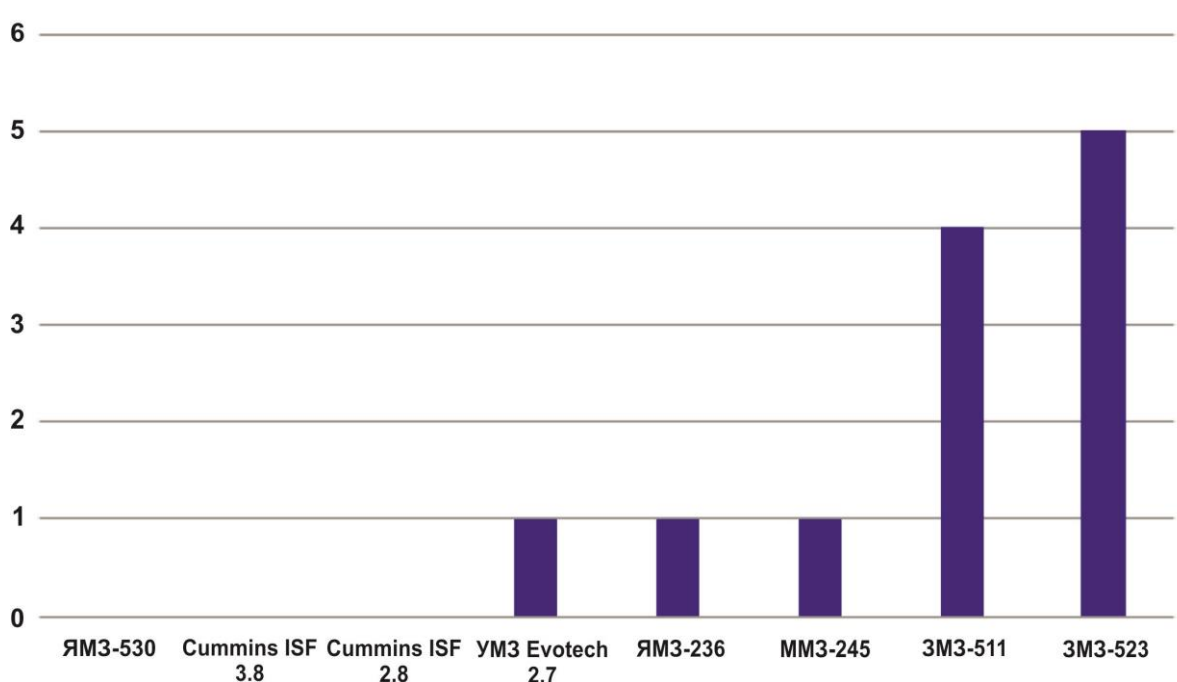


Рис. 1. Диаграмма распределения выявленной деформации блока двигателя

По результатам анализа полученных данных был сделан вывод, что деформации поверхности плоскости сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров возникают чаще на автотранспортных средствах, блоки двигателей которых изготовлены из сплава алюминия. Деформации блока цилиндров, изготовленных из серого чугуна, имели место всего в 2 случаях из всех выявленных.

В результате первичного исследования и выявления транспортных средств с вероятностью возникновения деформации блока двигателя были выбраны 9 из 15 грузовых автомобилей марки ГАЗ 3307 с двигателями ЗМЗ-511, ЗМЗ-523 и 1 из 3 грузовых автомобилей марки ГАЗель Next.

На втором этапе исследовали двигатели ЗМЗ-511, ЗМЗ-523, УМЗ Evotech 2.7, применяемые на грузовых автомобилях марок ГАЗ 3307 и ГАЗель Next, эксплуатируемых в сложных производственных условиях сельскохозяйственных предприятий.

Высокие эксплуатационные нагрузки приводят к возникновению деформационных сил в области сопряжения поверхности плоскости блока двигателя с головкой блока цилиндров. Результаты исследования причин возникновения деформации привалочных плоскостей сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров на автотранспортных средствах с двигателями производства ЗМЗ представлены в таблице 2.

Таблица 2. Результаты проведенного исследования

№ опыта	Двигатель (марка, серия)	Причина возникновения деформации поверхности
1	ЗМЗ-523	Перегрев двигателя в результате разгерметизации системы охлаждения двигателя
2	ЗМЗ-523	Перегрев двигателя в результате разрушения термостата системы охлаждения
3	ЗМЗ-511	Нарушение технологии технического обслуживания двигателя при проведении ТО
4	ЗМЗ-511	Деформация в результате многочисленных перегревов двигателя по причине нарушения условий эксплуатации транспортного средства
5	ЗМЗ-523	Перегрев двигателя в результате разгерметизации системы охлаждения двигателя
6	ЗМЗ-523	Нарушение технологии сборки двигателя при ремонте автотранспортного средства
7	ЗМЗ-511	Возникновение микротрещин на привалочной плоскости
8	ЗМЗ-511	Перегрев двигателя в результате нарушения условий эксплуатации
9	УМЗ Evotech 2.7	Перегрев двигателя в результате разрушения пьезоэлемента датчика температуры
10	ЗМЗ-523	Перегрев двигателя в результате разгерметизации системы охлаждения двигателя

По представленным в таблице 2 результатам построена диаграмма распределения по причинам возникновения деформации привалочных плоскостей сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров на автотранспортных средствах с двигателями производства Заволжского моторного завода (рис. 2).

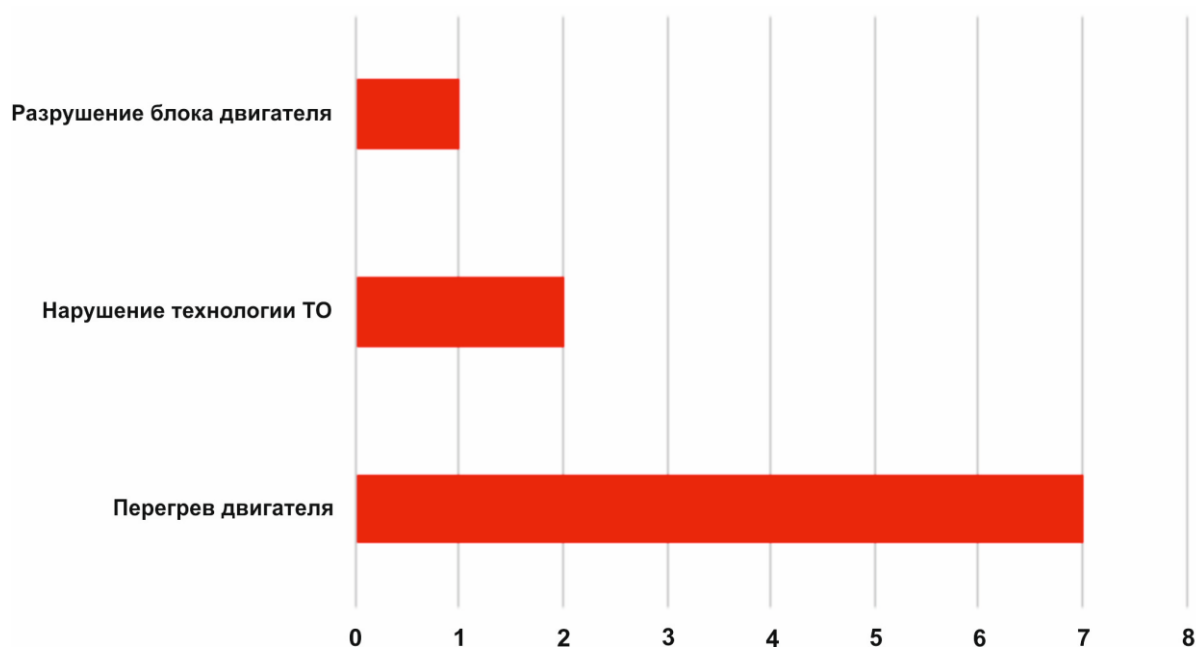


Рис. 2. Диаграмма распределения

В результате анализа полученных данных по таблице 2 и рисунку 2 можно сделать вывод, что чаще возникают деформации привалочных плоскостей сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров на автотранспортных средствах с двигателями производства ЗМЗ по причине значительного перегрева двигателя. Наиболее частой причиной перегрева двигателя ЗМЗ-511 и ЗМЗ-523 является нарушение герметичности системы охлаждения.

При этом основной неисправностью, возникающей при критическом перегреве двигателя на дизельных двигателях марок ММЗ (серия – 240), ЯМЗ-236, 238, 240 и Cummins ISF, является возникновение трещин в блоке по причине особенностей структуры серого чугуна, из которого изготавливаются блоки двигателей, работающих на дизельном топливе.

Для предотвращения возникновения перегревов двигателей марки ЗМЗ предлагается проводить техническое обслуживание систем охлаждения, системы питания двигателя, электронной системы управления двигателем, для чего необходимо иметь дополнительное технологическое оборудование для диагностирования неисправностей, контроля технического состояния автомобилей и технического обслуживания при эксплуатации автотранспортных средств в условиях предприятий агропромышленного комплекса [1, 8–10].

Выводы

В результате проведенного исследования был сделан вывод, что деформационные явления возникают чаще всего в двигателях, блоки цилиндров которых изготовлены из алюминиевых сплавов. При этом у блоков двигателей, изготовленных из серого чугуна, явление деформации проявляется в меньшей степени, что говорит о возможности воздействия более высокими эксплуатационными нагрузками на блоки двигателей, изготовленных из серого чугуна.

Наиболее частой причиной возникновения деформации привалочных плоскостей сопряжения блока цилиндров с головкой блока цилиндров на автотранспортных средствах с двигателями ЗМЗ-511 и ЗМЗ-523 является перегрев в результате разгерметизации системы охлаждения двигателя.

Список источников

1. Денисов В.П., Домбровский А.П., Домбровская О.О. Апробация способа устранения перегрева двигателя внутреннего сгорания путем пульсирующего изменения скорости теплоносителя в системе охлаждения // Вестник Сибирской государственной автомобильно-дорожной академии. 2014. № 2(36). С. 13–17.
2. Круш Л.О., Галин Д.А. Анализ неисправностей системы топливоподачи автомобилей с электронной системой управления двигателем // Перспективные направления развития автотранспортного комплекса: сборник статей XIV Международной научно-практической конференции (Пенза, 26–27 ноября 2020 г.). Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. С. 28–31.
3. Круш Л.О., Галин Д.А. Разработка устройства для поиска неисправностей замкнутых систем автомобиля // XLVIII Огарёвские чтения: материалы научной конференции: в 3 ч. Саранск : Изд-во Мордовского ун-та, 2020. Ч. 1. Технические науки. С. 369–376.
4. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: Лань, 2012. 384 с.
5. Хендерсон Б., Хейнес Дж.Х. OBD-II и Электронные системы управления двигателем. Руководство по обслуживанию, диагностике и ремонту систем управления двигателем; перевод с англ. Санкт-Петербург: Алфамер Пабблишинг, 2011. 245 с.
6. Электронное управление дизельными двигателями: учебное пособие; перевод с немецкого. Москва: Легион-Автодата, 2006. 96 с.
7. Яковлев В.Ф. Диагностика электронных систем автомобиля: учебное пособие. Самара: Самарский государственный технический ун-т, 2009. 122 с.
8. Dadam S.R., Jentz R., Ienzen T., Meissner H. Diagnostic Evaluation of Exhaust Gas Recirculation (EGR) System on Gasoline Electric Hybrid Vehicle // Conference: WCX SAE World Congress Experiences. 2020-April. DOI: 10.4271/2020-01-0902.
9. Kihass D., Pachner D., Baramov L. et al. Concept Analysis and Initial Results of Engine-Out NOx Estimator Suitable for on ECM Implementation // Conference: SAE 2016 World Congress and Exhibition. 2016-April. DOI: 10.4271/2016-01-0611.

10. Mirmohammadsadeghi M., Zhao H., Ito A. Optical study of gasoline substitution ratio and diesel injection strategy effects on dual-fuel combustion // *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part D: Journal of Automobile Engineering*. 2019. Vol. 234(4). Pp. 1075–1097. DOI: 10.1177/0954407019864013.

References

1. Denisov V.P., Dombrovskiy A.P., Dombrovskaya O.O. Aprobatsiya sposoba ustraneniya peregreva dvigatelya vnutrennego sgoraniya putem pul'sirujushchego izmeneniya skorosti teplonositeya v sisteme okhlazhdeniya [Approbation of the method of elimination of overheating of the engine of internal combustion by pulsating change the speed of the coolant in the cooling system]. *Vestnik Sibirskoj gosudarstvennoj avtomobil'no-dorozhnoj akademii = The Russian Automobile and Highway Industry Journal*. 2014;2(36):13-17. (In Russ.).
2. Krush L.O., Galin D.A. Analiz neispravnostej sistemy toplivopodachi avtomobilej s elektronnoj sistemoj upravlenija dvigatelem [Analysis of failures of fuel supply system of vehicles with an electronic engine control system]. *Perspektivnye napravlenija razvitija avtotransportnogo kompleksa: sbornik statej XIV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii (Penza, 26-27 nojabrja 2020 g.)* [Promising directions of development of the motor transport complex: collection of articles of the XIV International Scientific and Practical Conference (Penza, November 26-27, 2020)]. Penza: Penza State Agrarian University Press; 2020:28-31. (In Russ.).
3. Krush L.O., Galin D.A. Razrabotka ustrojstva dlja poiska neispravnostej zamknytykh sistem avtomobilya [Development of the device for fault finding of the closed systems of the car]. *XLVIII Ogarevskie chteniya: materialy nauchnoj konferentsii. V 3 chastyakh. Chast' 1. Tekhnicheskie nauki* [XLVIII Ogarev's Readings: Proceedings of scientific conference: in 3 parts. Part 1. Engineering Sciences]. Saransk: Mordovia State University Press. 2020:369-376. (In Russ.).
4. Nosov V.V. Diagnostika mashin i oborudovaniya: uchebnoe posobie. 2-e izd., ispr. i dop. [Diagnostics of machinery and equipment: textbook. 2nd edition, revised and corrected]. St. Petersburg: Lan'; 2012. 384 p. (In Russ.).
5. Henderson B., Haynes J.H. OBD-II i Elektronnye sistemy upravlenija dvigatelem. Rukovodstvo po obsluzhivaniju, diagnostike i remontu sistem upravlenija dvigatelem [OBD-II & Electronic Engine Management Systems Manual (The Haynes Automobile Repair Manual for understanding, troubleshooting and repairing engine management system)]. California: Haynes North Americ, Inc.; 2006. 248 p. (In Russ.).
6. Elektronnoe upravlenie dizel'nymi dvigatelyami: uchebnoe posobie; perevod s nemetskogo [Electronic control of diesel engines: textbook; translated from German]. Moscow: Legion-Avtodata; 2006. 96 p. (In Russ.).
7. Yakovlev V.F. Diagnostika elektronnykh sistem avtomobilya: uchebnoe posobie [Diagnostics of electronic systems of the car: textbook]. Samara: Samara State Technical University Press; 2010. 122 p. (In Russ.).
8. Dadam S.R., Jentz R., Ienzen T., Meissner H. Diagnostic Evaluation of Exhaust Gas Recirculation (EGR) System on Gasoline Electric Hybrid Vehicle. Conference: WCX SAE World Congress Experiences. 2020-April. DOI: 10.4271/2020-01-0902.
9. Kihass D., Pachner D., Baramov L. et al. Concept Analysis and Initial Results of Engine-Out NOx Estimator Suitable for on ECM Implementation. Conference: SAE 2016 World Congress and Exhibition. 2016-April. DOI: 10.4271/2016-01-0611.
10. Mirmohammadsadeghi M., Zhao H., Ito A. Optical study of gasoline substitution ratio and diesel injection strategy effects on dual-fuel combustion. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers. Part D: Journal of Automobile Engineering*. 2019;234(4):1075-1097. DOI: 10.1177/0954407019864013.

Информация об авторах

Л.О. Круш – аспирант кафедры технического сервиса машин института механики и энергетики ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», leonidsgrants@yandex.ru.

Д.А. Галин – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса машин института механики и энергетики ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», dagalin@yandex.ru.

Information about the authors

L.O. Krush, Postgraduate Student, the Dept. of Technical Service of Machines, Institute of Mechanics and Power Engineering, National Research Ogarev Mordovia State University, leonidsgrants@yandex.ru.

D.A. Galin, Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Technical Service of Machines, Institute of Mechanics and Power Engineering, National Research Ogarev Mordovia State University, dagalin@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 02.06.2022; одобрена после рецензирования 10.09.2022; принята к публикации 23.09.2022.

The article was submitted 02.06.2022; approved after reviewing 10.09.2022; accepted for publication 23.09.2022.

© Круш Л.О., Галин Д.А., 2022

4.3.1. ТЕХНОЛОГИИ, МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА (ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 631.362.36
DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_90

Взаимосвязь аэродинамических показателей фракций сыпучего материала

Владимир Васильевич Василенко^{1✉}, Владимир Иванович Оробинский²,
Сергей Владимирович Василенко³, Денис Николаевич Посохов⁴

^{1, 2, 3, 4}Воронежский государственный аграрный университет

имени императора Петра I, Воронеж, Россия

¹vladva.vasilenko@yandex.ru[✉]

Аннотация. При проектировании технологий и технических средств аэродинамической очистки и сортирования зерновых смесей в настоящее время достаточно знать три главных показателя, характеризующих свойства компонентов смеси: скорость витания частицы, ее коэффициент сопротивления и коэффициент парусности. Эти показатели зависят от очень многих факторов, их число может уходить в бесконечность, и их влияние асимптотически приближается к нулю. Коэффициент сопротивления характеризует способность частицы принимать силу ветра или искусственно созданного потока воздуха, зависит только от формы тела и состояния его поверхности, измеряется в долях единицы. Коэффициент парусности характеризует способность тела подчиняться действующей силе путем изменения скорости и направления своего движения, зависит от размеров и массы тела, а также от коэффициента сопротивления. Единицей измерения коэффициента парусности является m^{-1} . Скорость витания показывает скорость восходящего потока воздуха, при которой тело не падает вниз, а зависает на месте. Это также максимально возможная скорость свободного падения в неподвижном воздухе. Все аэродинамические системы в зерноочистительных машинах рассчитаны на действие создаваемого воздушного потока. Однако создаваемые потоки имеют неравномерные скорости, что ухудшает качество очистки. Перспективной может быть очистка зерна в неподвижном воздухе, но для этого следует ввести еще один показатель – время падения различных семян в неподвижной воздушной среде с заданной высоты. Этот показатель находится в аналитической зависимости от коэффициента парусности семени. Расчеты показали, что с увеличением высоты падения разница времени свободного падения увеличивается, что допускает возможность принимать отдельно фракции зерновой смеси в различные отсеки подвижного приемного устройства.

Ключевые слова: воздушный поток, неподвижный воздух, коэффициент парусности, высота падения, скорость падения, время падения

Для цитирования: Василенко В.В., Оробинский В.И., Василенко С.В., Посохов Д.Н. Взаимосвязь аэродинамических показателей фракций сыпучего материала // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 90–96. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_90–96.

4.3.1. TECHNOLOGIES, MACHINERY AND EQUIPMENT FOR AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX (ENGINEERING SCIENCES)

Original article

The relationship of aerodynamic parameters of fractions of bulk material

Vladimir V. Vasilenko^{1✉}, Vladimir I. Orobinsky², Sergei V. Vasilenko³, Denis N. Posokhov⁴

^{1, 2, 3, 4}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

¹vladva.vasilenko@yandex.ru[✉]

Abstract. When designing technologies and technical means of aerodynamic separation and grain mixtures grading, it is currently sufficient to know three main indicators characterizing the properties of the components of the mixture, i. e. hovering velocity of the particle, its resistance coefficient, and the coefficient of sailing capacity. These indicators depend on many factors, their number can go into infinity, and their influence asymptotically comes close to zero. The resistance coefficient characterizes the ability of a particle to accept the force of wind or an artificially created air flow, depends only on the shape of the body and the state of its surface, and is usually

expressed as decimal quantity. The coefficient of sailing capacity characterizes the ability of the body to obey the acting force by changing the speed and direction of its movement, depends on the size and weight of the body, as well as on the resistance coefficient. The unit of measurement of this coefficient is m^{-1} . The hovering velocity shows the speed of the ascending air flow, at which the body does not fall down, but hangs in place. It is also the maximum possible speed of free fall in still air. All aerodynamic systems in grain separating machines are designed for the action of the created air current. However, the created flows have uneven speeds, which worsen the quality of separation. Grain separation in still air may be promising, but for this mode one more indicator should be introduced, i.e. the time of falling of various seeds in a fixed air environment from a given height. This indicator is analytically dependent on the coefficient of seed sailing capacity. Calculations have shown that with an increase in the height of fall, the difference in free fall time increases, which makes it possible to receive fractions of the grain mixture separately into different compartments of the mobile receiving device.

Key words: airflow, stationary air, coefficient of seed sailing capacity, height of fall, fall speed, fall time

For citation: Vasilenko V.V., Orobinsky V.I., Vasilenko S.V., Posokhov D.N. The relationship of aerodynamic parameters of fractions of bulk material. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):90-96. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_90-96.

Введение

Аэродинамический способ очистки семян от примесей является самым древним способом, применяемым еще шумерами и египтянами в самом начале становления земледелия. Проще всего было подвергнуть падающий поток семян обдуву ветром, чтобы отделить их от легковесных примесей [5]. Современные научные представления об этом процессе учитывают аэродинамические свойства частиц, составляющих ту или иную фракцию сыпучего материала, чтобы обоснованно выбрать рациональную скорость воздушного потока.

При проектировании технологий и технических средств аэродинамической очистки и сортирования зерновых смесей в настоящее время достаточно знать три главных показателя, характеризующих свойства компонентов смеси: скорость витания частицы, ее коэффициент сопротивления и коэффициент парусности. Эти показатели зависят от очень многих факторов, их число может уходить в бесконечность, и их влияние асимптотически приближается к нулю, поэтому аналитически эти коэффициенты определить невозможно, нужен эксперимент.

Самым простым является нахождение скорости витания. Скоростью витания названа скорость восходящего воздушного потока, который создает подъемную силу, равную и противоположную силе тяжести частицы сыпучего материала, и эта частица чисто теоретически зависает на месте. При свободном падении в неподвижном воздушном пространстве тело (или частица) ускоряется не более, чем до скорости витания. Экспериментально эту скорость измеряют в аэродинамической трубе, а затем по формулам взаимного влияния на другие показатели определяют коэффициент сопротивления и коэффициент парусности. Коэффициент сопротивления характеризует способность тела или частицы воспринимать силу действия воздушного потока. Его уровень исчисляется в долях единицы от максимально возможной силы действия воздушного потока, движущегося со скоростью V_0 , на поперечную площадку с размером E , поэтому у него нет единиц измерения. На этот коэффициент влияют только форма тела (обтекаемая или произвольная) и состояние поверхности (глянцевая, ворсистая, пористая). В отличие от коэффициента сопротивления коэффициент парусности характеризует реакцию тела на приложенную силу, то есть способность тела изменять траекторию своего движения, зависит от массы тела, его размера и коэффициента сопротивления. Единицей измерения коэффициента парусности является m^{-1} .

Силу действия воздуха на обдуваемое тело впервые вычислил И. Ньютон, применив следующую предложенную им формулу [1, 6]:

$$F_2 = k \frac{\gamma}{g} E(V_a - U)^2, \quad (1)$$

где k – коэффициент сопротивления;

γ – удельный вес воздуха, равный $1,249 \text{ Н/м}^3$;

g – ускорение свободного падения, м/с^2 ;

E – площадь проекции тела на плоскость, перпендикулярную направлению воздушного потока (миделевое сечение), м^2 ;

V_a – скорость воздуха, м/с ;

U – скорость движения тела, м/с .

Формула (1) оказалась фундаментальной для определения остальных свойств зернового материала и модернизации пневмосепарирующих систем. Кроме того, она свидетельствует о том, что управлять рабочим процессом можно только путем изменения скорости воздушного потока и скорости подачи обрабатываемого материала.

При проектировании аэродинамических систем в воздушно-решетчатых зерноочистительных машинах основной задачей является создание в рабочих каналах нагнетательного или аспирационного действия равномерной по всему сечению канала скорости движения воздуха и подачи очищаемого материала [7, 8, 11]. Однако создание воздушных потоков вентиляторами без промежуточных ресиверов приводит к турбулентности и неравномерности скоростей по площади канала [9, 10], что снижает качество очистки.

Постановка задачи и метод решения

Качество аэродинамической сепарации зерновых смесей можно улучшить, если отказаться от силового воздействия на смесь воздушным потоком и заставить двигаться обрабатываемый материал в неподвижном воздухе. Способы и установки могут быть различными, но для их создания требуется проанализировать взаимосвязь трех упомянутых свойств сыпучего материала и внести некоторые дополнения в перечень свойств. Дополнительным свойством может быть время падения частицы в воздушном пространстве с определенной высоты.

Метод определения времени падения состоит в составлении и решении дифференциального уравнения движения тела в рабочем канале аэродинамической очистки. На рисунке 1 показана схема сил, действующих на падающее семя в рабочем канале.

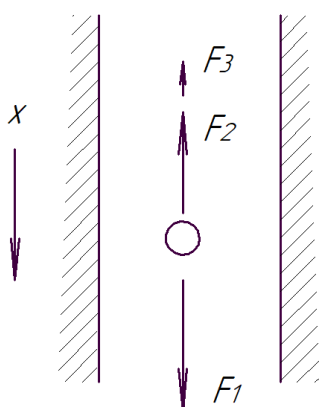


Рис. 1. Схема сил, действующих на семя в аэродинамическом канале

Решение задачи проводится с учетом действия трех сил:

F_1 – сила тяжести $F_1 = mg$, Н;

F_2 – сила сопротивления воздуха, Н;

F_3 – сила инерции, Н.

Силу F_2 можно определить по уравнению (1), а силу инерции – по следующему выражению:

$$F_3 = m\ddot{x},$$

где m – масса частицы, кг;

\ddot{x} – ускорение частицы, м/с².

Результаты и их обсуждение

Известно [6], что коэффициент парусности вычисляется по выражению

$$k_n = \frac{k\gamma E}{G}, \quad (2)$$

где G – сила веса частицы, Н;

Если существует восходящий поток воздуха, а сила F_2 уравновешивает силу F_1 при $F_3 = 0$, то скорость воздушного потока называется критической (или скоростью витания) и определяется из уравнения (1)

$$V_{кр} = \sqrt{\frac{G \cdot g}{k \cdot \gamma \cdot E}} = \sqrt{\frac{g}{k_n}}, \quad (3)$$

где $V_{кр}$ – критическая скорость воздуха (скорость витания), м/с.

Если воздух неподвижен, то силы F_2 и F_3 могут определяться по следующим выражениям:

$$F_2 = k \cdot \frac{\gamma}{g} \cdot E \cdot \dot{x}^2 = \frac{m \cdot g}{V_{кр}^2} \cdot \dot{x}^2, \quad (4)$$

$$F_3 = m \cdot \ddot{x}, \quad (5)$$

где \dot{x} – скорость падения семени, м/с;

\ddot{x} – ускорение падения семени в воздушной среде, м/с².

Сумма всех действующих сил должна быть равна нулю, поэтому

$$m \cdot g - \frac{m \cdot g}{V_{кр}^2} \cdot \dot{x}^2 - m \cdot \ddot{x} = 0, \quad (6)$$

или

$$g - k_n \cdot \dot{x}^2 - \ddot{x} = 0. \quad (7)$$

Полученное выражение (7) является дифференциальным уравнением второго порядка, где пройденный семенем путь в его падении является функцией времени: $x = f(t)$. В результате решения этого уравнения получена аналитическая зависимость времени падения семени от высоты x :

$$t = \frac{1}{2\sqrt{gk_n}} \cdot \ln \left| \frac{\sqrt{1 - e^{-2k_n x}} + 1}{\sqrt{1 - e^{-2k_n x}} - 1} \right|, \quad (8)$$

где t – время падения семени, с;

g – ускорение свободного падения, м/с²;

k_n – коэффициент парусности семени, м⁻¹;

x – высота падения, м.

Выражение (8) показывает существенную зависимость времени падения частиц сыпучей смеси от коэффициента парусности, что может быть принято отличительным признаком сепарации фракций в неподвижной воздушной среде. В литературе существует много сведений об аэродинамических свойствах семян различных культур [1, 2, 3, 4]. Воспользуемся этими сведениями, чтобы рассчитать время падения различных частиц с заданной высоты (см. табл.).

Расчет времени падения частиц вороха в неподвижной воздушной среде с высоты $x = 4$ м

Культура / компонент зерновой смеси	Коэффициент сопротивления k	Скорость витания $V_{кр}$, м/с	Коэффициент парусности K_p , м ⁻¹	Среднее время падения t , с
Пшеница	0,084–0,265	8,9–11,5	0,074–0,124	0,964
Ячмень	0,191–0,272	8,4–10,8	0,084–0,139	0,971
Кукуруза	0,162–0,236	12,5–14,0	0,050–0,063	0,937
Овес	0,169–0,300	8,1–9,1	0,118–0,150	0,985
Просо	0,045 – 0,073	6,7–8,8	0,127–0,219	1,010
Гречиха	–	4,4–8,0	0,153–0,507	1,109
Горох	0,190–0,229	15,5–17,5	0,032–0,041	0,925
Чечевица	0,359–0,601	8,3–9,8	0,102–0,142	0,978
Овсяг	–	6,9	0,206	1,031
Кусочки соломы	–	5,1	0,377	1,138

Качество разделения на фракции будет выше при большей разнице времени падения сепарируемых компонентов зерновой смеси, поэтому исследуем, как влияет высота падения на этот показатель. Результаты вычислений представлены графически на рисунке 2.

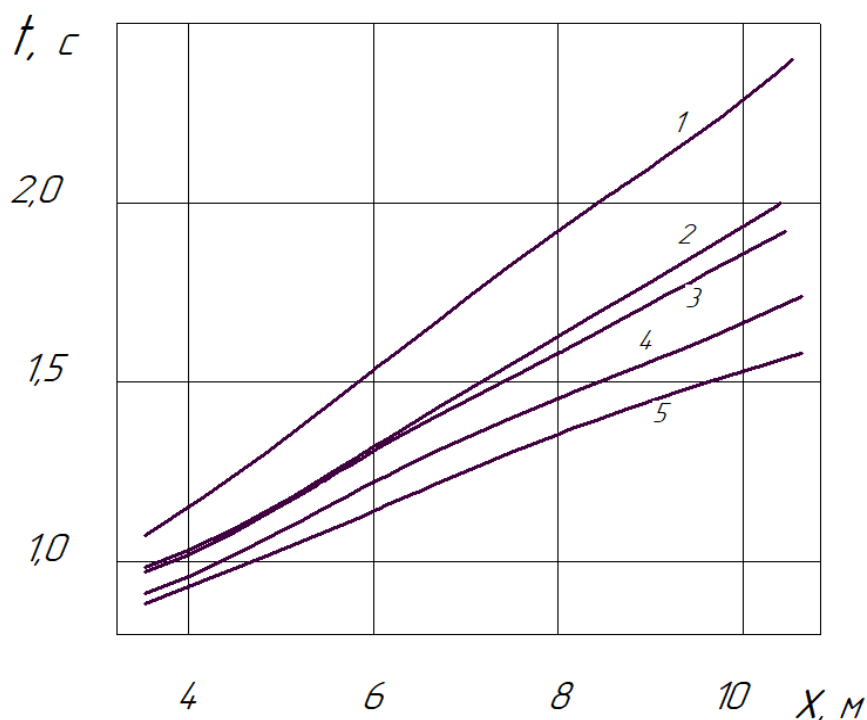


Рис. 2. Влияние высоты падения компонентов зерновой смеси на время падения: 1 – кусочки соломы; 2 – овсяг; 3 – просо; 4 – пшеница; 5 – горох

Выполненные расчеты показали, что с увеличением высоты падения разница времени свободного падения увеличивается. С учетом этого явления может быть реализован принцип раздельного сбора сепарируемых компонентов в отсеки подвижного приемного устройства.

Заключение

Для разработки способа и устройства, осуществляющего аэродинамическую сепарацию зерновой смеси в неподвижном воздухе, предложен и обоснован расчетным путем новый показатель аэродинамических свойств семян – время падения в неподвижной воздушной среде с заданной высоты.

Как следует из представленных данных, этот показатель находится в аналитической зависимости от коэффициента парусности семян.

Установлено, что разница времени падения частиц с различными коэффициентами парусности увеличивается по мере увеличения высоты падения, что создает возможности раздельного сбора сепарируемых компонентов в отсеки подвижного приемного устройства.

Список источников

1. Анисимов А.В. Результаты экспериментального определения аэродинамических свойств зерна пшеницы и его оболочек // Наука и образование. 2020. Т. 3, № 4. С. 11–15.
2. Аэродинамические свойства зерна [Электронный ресурс]. URL: <https://visacon.ru/zernovedenie/1842-aerodinamicheskie-svoystva-zerna.html> (дата обращения: 03.06.2022).
3. Василенко В.В. История механизации земледелия: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2010. 160 с.
4. Василенко В.В., Гиевский А.М., Чернышов А.В. Теория и расчет рабочих органов сельскохозяйственных машин: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. 2-е изд., испр. и доп. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2019. 194 с.
5. Воздушно-решетная зерноочистительная машина: патент на полезную модель № 74834 Рос. Федерация. № 2007133684/22; заявл. 07.09.07; опубл. 20.07.08. Бюл. № 20. 14 с.
6. Гиевский А.М., Никульников А.А. Повышение эффективности работы канала послерешетной очистки // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Воронеж, 26–27 ноября 2015 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2015. Ч. II. С. 272–279.
7. Гиевский А.М. Исследование работы диаметрального вентилятора в пневмосистемах машин серии ОЗФ // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. № 6. С. 35–36.
8. Гиевский А.М. Совершенствование пневмосепарирования зерна машинами серии ОЗФ // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2008. № 10. С. 5.
9. Гортинский В.В., Демский А.Б., Борискин М.А. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Колос, 1980. 304 с.
10. Ковриков И.Т. Технологическое оборудование предприятий по хранению, обработке и переработке зерна: учебник. Оренбург: ОГУ, 2009. 250 с.
11. Тарабрин Д.С., Тарасенко А.П., Гиевский А.М. Распределение зернового вороха в вертикальном пневмосепарирующем канале // Наука вчера, сегодня, завтра: материалы международной научно-практической конференции. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2016. С. 239–243.

References

1. Anisimov A.V. Rezul'taty eksperimental'nogo opredeleniya aerodinamicheskikh svoystv zerna pshe-nitsy i ego obolochek [Results of the experimental determination of aerodynamic properties of wheat grain and its seed coats]. *Nauka i obrazovanie = Science and Education*. 2020;3(4):11-15. (In Russ.).
2. Aerodynamic properties of grain. URL: <https://visacon.ru/zernovedenie/1842-aerodinamicheskie-svoystva-zerna.html>. (In Russ.).

3. Vasilenko V.V. Istoriya mekhanizatsii zemledeliya: uchebnoye posobiye dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenij [History of agricultural mechanization: Textbook for students of higher education establishments]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2010. 160 p. (In Russ.).

4. Vasilenko V.V., Gievskiy A.M., Chernyshov A.V. Teoriya i raschet rabochikh organov sel'skokhozyajstvennykh mashin: uchebnoye posobie dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedenij. 2-e izd., ispr. i dop. [Theory and calculation of working bodies of agricultural machines: Textbook for students of higher education establishments. 2nd edition, revised and enlarged]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2019. 194 p. (In Russ.).

5. Vozdushno-reshetnaya zernoochistitelnaya mashina [Air sieve grain cleaning machine]: Patent na poleznuyu model 74834 Ros. Federatsiya. № 2007133684/22; zayavleno 07.09.2007; opublikovano 20.07.2008. Byul. № 20 = Utility model patent 74834 Russian Federation. No. 2007133684-22, claimed 07.09.2007; published 20.07.2008. Bulletin 20. 14 p. (In Russ.).

6. Gievsky A.M., Nikulnikov A.A. Povysheniye effektivnosti raboty kanala poslereshetnoj ochistki [Improving the efficiency of the post-screen cleaning channel]. Innovatsionnye tekhnologii i tekhnicheskiye sredstva dlya APK: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii molodykh uchenykh i spetsialistov (Voronezh, 26-27 noyabrya 2015 g.) [Innovative technologies and technical means for Agro-Industrial Complex: Proceedings of International scientific-practical conference of Young Researchers and Specialists Voronezh, November 26-27, 2015]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2015:272-279. (In Russ.).

7. Gievskiy A.M. Issledovaniye raboty diametral'nogo ventilyatora v pnevmosistemakh mashin serii OZF [Investigation of the operation of a crossflow fan in the pneumatic systems of machines of the OZF series]. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaystva = Mechanization and Electrification of Agriculture*. 2008;6:35-36. (In Russ.).

8. Gievskiy A.M. Sovershenstvovaniye pnevmoseparirovaniya zerna mashinami serii OZF [Improving grain pneumatic separating by machines of the OZF series]. *Mekhanizatsiya i elektrifikatsiya sel'skogo khozyaystva = Mechanization and Electrification of Agriculture*. 2008;10:5. (In Russ.).

9. Gortinskiy V.V., Demskiy A.B., Boriskin M.A. Protsessy separirovaniya na zernope-rerabatyvayushchikh predpriyatiyakh. 2-e izd., pererab. i dop. [Separation processes at grain processing enterprises. 2nd edition, revised and enlarged]. Moscow: Kolos; 1980. 304 p. (In Russ.).

10. Kovrikov I.T. Tekhnologicheskoe oborudovanie predpriyatij po khraneniuyu, obrabotke i pererabotke zerna: uchebnik [Technological equipment of grain storage, handling and processing enterprises: textbook.]. Orenburg: Orenburg State University Press; 2009. 250 p. (In Russ.).

11. Tarabrin D.S., Tarasenko A.P., Gievskiy A.M. Raspredeleniye zernovogo vorokha v vertikal'nom pnevmosepariruyushchem kanale [Distribution of grain heap in the vertical pneumoseparating channel]. *Nauka vchera, segodnya, zavtra: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Science yesterday, today, tomorrow: Proceedings of International Scientific and Practical Conference]*. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2016:239-243. (In Russ.).

Информация об авторах

В.В. Василенко – доктор технических наук, профессор кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», vladva.vasilenko@yandex.ru.

В.И. Оробинский – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей, декан агроинженерного факультета ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», main@agroeng.vsau.ru.

С.В. Василенко – кандидат технических наук, доцент кафедры прикладной механики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», tuli-fruli@mail.ru.

Д.Н. Посохов – аспирант кафедры сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», smachin@agroeng.vsau.ru.

Information about the authors

V.V. Vasilenko, Doctor of Engineering Sciences, Professor, the Dept. of Agricultural Machinery, Tractors and Cars, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, vladva.vasilenko@yandex.ru.

V.I. Orobinsky, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Dept. of Agricultural Machinery, Tractors and Cars, Dean of the Faculty of Rural Engineering, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, main@agroeng.vsau.ru.

S.V. Vasilenko, Candidate of Engineering Sciences, Docent, the Dept. of Applied Mechanics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, tuli-fruli@mail.ru.

D.N. Posokhov, Postgraduate Student, the Dept. of Agricultural Machinery, Tractors and Cars, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, smachin@agroeng.vsau.ru.

Статья поступила в редакцию 10.10.2022; одобрена после рецензирования 25.10.2022; принята к публикации 16.12.2022.

The article was submitted 10.10.2022; approved after reviewing 25.10.2022; accepted for publication 16.12.2022.

© Василенко В.В., Оробинский В.И., Василенко С.В., Посохов Д.Н., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 338.436.33:636
DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_97

**Состояние, проблемы и перспективы развития
отрасли животноводства России**

**Константин Семенович Терновых^{1✉}, Ольга Ивановна Кучеренко², Елена Викторовна Попкова³,
Евгений Владимирович Коробков⁴**

^{1, 2, 3, 4}Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I,
Воронеж, Россия

¹organiz@agroeco.vsau.ru✉

Аннотация. Представлены результаты выполненной оценки функционирования отрасли животноводства в целом по Российской Федерации, ЦФО, ЦЧР и Воронежской области в частности. Выявлено, что с 2011 по 2021 г. в хозяйствах всех категорий наблюдается увеличение производства молока на 49,1%, скота и птицы в убойном весе – в 2,1 раза, при этом темпы роста по производству молока и мяса в Воронежской области за исследуемый период были выше, чем в РФ. Увеличению объемов производства способствовали модернизация имеющихся и строительство новых производственных мощностей, а также государственная поддержка в виде бюджетных ассигнований и льготных кредитов на строительство и реконструкцию животноводческих комплексов, развитие производственной инфраструктуры, повышение качества племенного скота. Основной вклад в развитие животноводческой отрасли в регионе вносят интегрированные агропромышленные структуры, организация производства продукции животноводства в которых характеризуется законченным оборотом стада, наличием собственной кормовой базы, высоким уровнем механизации и информатизации производственных процессов (в молочном скотоводстве – ГК «ЭкоНива», АО «Молвест», мясном скотоводстве – ГК «Заречное»; свиноводстве – ГК «Агроэко», ОАО «Верхнехавский элеватор»). Установлено, что на развитие отрасли негативное влияние оказывают факторы, к числу которых следует отнести недостаточное количество поголовья КРС мясного направления, зависимость от импортных поставок маточного поголовья, возникновение очагов заболеваний животных и птицы, загрязнение окружающей среды. Дальнейшее развитие животноводства региона с учетом сложившихся тенденций предполагает создание отечественного генетического материала специализированных линий высокопродуктивных животных, совершенствование кормовой базы, усиление контроля по недопущению заноса и распространения болезней животных и птицы на территории области, строительство очистных сооружений для переработки животноводческих стоков.

Ключевые слова: животноводство, оценка функционирования, Воронежская область, динамика производства, интегрированные агропромышленные структуры, перспективы развития

Для цитирования: Терновых К.С., Кучеренко О.И., Попкова Е.В., Коробков Е.В. Состояние, проблемы и перспективы развития отрасли животноводства России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 97–107. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_97-107.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Current state, challenges and development
trends of the Russian livestock industry**

**Konstantin S. Ternovykh^{1✉}, Olga I. Kucherenko², Elena V. Popkova³,
Evgeniy V. Korobkov⁴**

^{1, 2, 3, 4}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

¹organiz@agroeco.vsau.ru✉

Abstract. The results of the performed assessment of the functioning of livestock industry in general in the Russian Federation, Central Federal District, Central Chernozem Region and Voronezh Oblast in particular are presented. It was revealed that from 2011 to 2021, farms of all categories showed an increase in milk production, as well as cattle and poultry in slaughter weight by 49.1% and by 2.1 times, respectively, while the growth rates of milk and meat production in Voronezh Oblast during the study period were higher than in the Russian Federation. The increase in production volumes was facilitated by the modernization of existing and construction of new production facilities, as well as state support in the form of budget allocations and preferential loans for the construction and reconstruction of livestock complexes, the development of production infrastructure, and improving the quality of breeding cattle. The main

contribution to the development of the livestock industry in the region is made by integrated agro-industrial structures, the organization of livestock production in which is characterized by a complete turnover of the herd, the presence of its own feed base, high level of mechanization and informatization of production processes, i.e. EkoNiva Group of Companies, AO Molvest in dairy cattle breeding, Zarechnoye Group of Companies in meat cattle breeding, Agroeco Group of Companies, Verkhnekhavsky Elevator in pig breeding. It has been established that the development of the industry is negatively affected by factors, among which should be attributed the insufficient number of beef cattle, dependence on imports of breeding stock, the emergence of infection foci and diseases of animals and poultry, environmental pollution. Further development of livestock industry in the region, taking into account the prevailing trends, involves the creation of domestic genetic material of specialized lines of highly productive animals, the improvement of the feed base, strengthening control to prevent carrying of infections and spreading of animal and poultry diseases in the region, the construction of treatment facilities for processing livestock wastes.

Keywords: livestock industry, assessment of functioning, Voronezh Oblast, production dynamics, integrated agro-industrial structures, development trends

For citation: Ternovykh K.S., Kucherenko O.I., Popkova E.V., Korobkov E.V. Current state, challenges and development trends of the Russian livestock industry. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):97-107. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_97-107.

Животноводство является важной отраслью сельского хозяйства, занимая соответственно 53 и свыше 60% в структуре валовой и товарной продукции сельского хозяйства России. Эта отрасль оказывает значительное влияние на экономику сельского хозяйства, а также на уровень обеспечения населения жизненно важными продуктами питания [1]. Несмотря на серьезное падение производства в годы экономического кризиса сегодня Россия входит в число ведущих государств мира по масштабам производства животноводческой продукции.

Животноводство играет значительную роль в развитии агропродовольственного комплекса как России, так и Воронежской области. Отрасль не только обеспечивает население продуктами питания животного происхождения, перерабатывающую промышленность сырьем, круглогодичный доход от реализации продукции, но и способствует устойчивому развитию сельских территорий. В 2021 г. в Воронежской области было произведено животноводческой продукции на сумму 110,5 млрд руб., или на 51,3% больше уровня 2017 г. [3].

По данным Федеральной службы государственной статистики (Росстата), за период 2011–2021 гг. производство молока в хозяйствах всех категорий увеличилось на 49,1%, скота и птицы в убойном весе – в 2,1 раза (табл. 1).

С 2017 по 2021 г. исследуемые подотрасли развивались динамично. Абсолютный минимум валового надоя молока в целом по РФ пришелся на 2017 г. – 30184,5 тыс. т. В последующие годы благодаря реализации различных инвестиционных проектов ситуацию удалось улучшить. При этом темпы роста по молоку и мясу по Воронежской области были выше, чем в целом по Российской Федерации. Так, темп роста производства молока за указанный период составил в среднем по РФ 1–3%, в том числе по Воронежской области – 3–8%. Доля товарного молока в общем объеме производства в хозяйствах всех категорий в 2021 г. достигла в целом по РФ 73,7%, в то время как в Воронежской области – 92,2% [2].

Рост производства скота и птицы в убойном весе в целом по РФ также составлял 1–3%. В Воронежской области данный показатель имел больший диапазон (от 3 до 21%), что обусловлено увеличением производства свинины (в 3,4 раза), в то время как мясное скотоводство демонстрировало более низкий прирост (в 1,6 раза).

Значительное влияние на такое состояние мясного скотоводства в регионе оказало отсутствие в нулевые годы поголовья специализированного скота мясного направления. Однако благодаря политике, проводимой правительством области в отношении использования выбракованного молочного скота в межпородном скрещивании, уже к 2016 г. численность мясного поголовья скота достигла 100 тыс. гол. [5].

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 1. Динамика производства основных видов животноводческой продукции в хозяйствах всех категорий

Виды животноводческой продукции	Годы					
	2011	2017	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация						
Молоко, тыс. т	31204,3	30184,5	30611,7	31360,4	32225,5	32339,3
Скот и птица в убойном весе, тыс. т						
всего	7515,7	10319,	10629,4	10866,3	11222,0	11346,1
в т. ч. КРС	1608,1	1569,0	1608,1	1625,2	1633,7	1673,5
свиньи	2433,8	3515,7	3744,2	3936,8	4281,6	4304,1
овцы и козы	188,3	219,5	223,8	216,8	214,8	215,5
птица	3213,2	4941,0	4980,0	5014,3	5016,3	5077,5
Яйца, млн шт.	41288,8	44829,2	44901,2	44857,9	44909,0	44893,4
ЦФО						
Молоко, тыс. т	5675,9	5521,6	5752,8	6028,5	6253,9	6381,9
Скот и птица в убойном весе, тыс. т						
всего	2229,5	3887,6	4055,6	4188,2	4407,2	4446,7
в т. ч. КРС	263,4	284,8	301,5	317,1	318,2	333,7
свиньи	786,6	1724,7	1893,7	1993,5	2209,1	2194,0
овцы и козы	13,6	16,1	15,9	14,4	14,1	14,1
птица	1157,3	1854,2	1836,6	1855,2	1857,7	1896,5
Яйца, млн шт.	8715,5	9708,4	10023,5	10045,8	10169,9	10300,4
ЦЧР						
Молоко, тыс. т	2136,3	2164,0	2293,7	2447,0	2538,6	2601,1
Скот и птица в убойном весе, тыс. т						
всего	1413,0	2651,5	2771,3	2861,6	3008,6	3016,3
в т. ч. КРС	115,7	113,6	118,1	116,5	118,2	126,3
свиньи	548,0	1339	1489,4	1587,2	1724	1686,4
овцы и козы	5,1	7,6	7,7	6,9	6,8	6,8
птица	740,6	1188,7	1153,8	1148,8	1157,4	1194,6
Яйца, млн шт.	3347,2	3575,4	3650,5	3453,8	3415,5	3475,9
Воронежская область						
Молоко, тыс. т	708,1	841,5	904,8	980,5	1024,7	1055,7
Скот и птица в убойном весе, тыс. т						
всего	203,7	287,6	348,8	371,1	381,7	425,6
в т. ч. КРС	40,6	55,6	57,5	58,0	58,6	65,8
свиньи	75,5	132,2	195,4	215,1	231,3	259,3
овцы и козы	1,8	2,6	2,5	2,3	2,3	2,5
птица	84,9	96,3	92,6	94,9	88,6	97,2
Яйца, млн шт.	725,9	947,9	983,8	757,7	760,4	764,9

Источник: [1].

По состоянию на 1 января 2022 г. в стране поголовье крупного рогатого скота во всех категориях хозяйств составило 17,6 млн гол., что на 2,2 млн гол., или на 11,3%, ниже, чем на аналогичную дату 2011 г., при этом поголовье коров снизилось на 11,6% и составило 7,7 млн гол. (табл. 2). В то же время в ЦФО и непосредственно в Воронежской области наблюдается рост поголовья КРС относительно 2011 г., который составил соответственно 9,8 и 30,8%.

Таблица 2. Динамика поголовья сельскохозяйственных животных и птицы в хозяйствах всех категорий, тыс. гол.

Поголовье сельскохозяйственных животных и птицы	Годы					
	2011	2017	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация						
КРС	19900,8	18294,2	18151,4	18126,0	18027,2	17649,6
Коровы	8807,5	7950,6	7942,3	7964,2	7898,3	7783,6
Свиньи	17263,0	23075,5	23726,6	25163,2	25850,1	26192,9
Овцы и козы	22727,0	24389,1	23129,3	22617,6	21659,9	20959,3
Птица	473253,0	555827,0	541447,0	544691,0	519779,0	539097,0
ЦФО						
КРС	2836,4	2908,4	2 977,8	3 037,3	3123,5	3115,0
Коровы	1233,4	1178,6	1194,8	1224,8	1245,4	1255,6
Свиньи	6032,0	11336,8	11834,7	12918,3	13417,5	13799,9
Овцы и козы	990,9	1128,2	1050,5	1011,0	1034,1	1003,4
Птица	136800,0	175298,0	168638,0	169730,0	160888,0	172648,0
ЦЧР						
КРС	1105,2	1063,6	1066,6	1103,1	1122,7	1112,4
Коровы	449,2	407,9	413,5	421,7	412,4	409,4
Свиньи	4284,0	8895,3	9414,8	10156,1	10240,7	10352,1
Овцы и козы	500,5	620,5	577,8	558,1	558,5	534,9
Птица	79758,0	103404,0	94199,0	96118,0	86404,0	95537,0
Воронежская область						
КРС	386,2	463,7	464,9	489,8	514,9	505,1
Коровы	155,1	178,5	183,	186,2	183,4	176,1
Свиньи	484,8	1169,3	1340,0	1418,4	1536,7	1835,7
Овцы и козы	182,0	235,1	219,8	211,9	210,9	192,2
Птица	13196,0	13318,0	12119,0	11878,0	11419,0	11732,0

Источник: [1].

В целом по ЦФО поголовье свиней за период с 2011 по 2021 г. увеличилось в 2,3 раза, а по Воронежской области рост составил 1,3 млн гол., или в 3,8 раза. Почти четверть сельскохозяйственных организаций, которые содержат свиней, имеют стадо свыше 25 тыс. голов.

Общая численность овец и коз за период с 2011 по 2021 г. сократилась, исключение составили регионы, где данный сегмент животноводства традиционно развит – Республика Дагестан и Кабардино-Балкарская Республика.

Современное птицеводство является одной из самых интенсивно развивающихся отраслей. Так, в 2021 г. по сравнению с 2011 г. поголовье сельскохозяйственной птицы, к которой относятся куры мясных и яичных пород, утки, гуси, индейки и цесарки, выросло на 65,8 млн гол., или на 13,9%, при том что 87,3% всего поголовья сосредоточено в 26% сельхозорганизаций, то есть в среднем на 1 организацию приходится около 2 млн гол. птицы.

Анализируя продуктивность сельскохозяйственных животных за 2011–2021 гг., можно отметить, что практически по всем видам наблюдается положительная динамика. Благодаря реализации различных федеральных и региональных программ поддержки отрасли животноводства рост молочной продуктивности коров за последние десять лет в среднем по стране составил 29,5%, в Воронежской области – 58,6%, среднесуточные приросты молодняка КРС и свиней – соответственно 23,5 и 25,8% (табл. 3).

Таблица 3. Динамика продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы

Показатели	Годы					
	2011	2017	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация						
Надой молока на 1 корову, кг	3851	4368	4492	4642	4839	4988
Среднесуточный прирост, г						
КРС	514	614	630	640	658	635
свиньи	465	548	557	575	562	585
Средний настриг шерсти с 1 овцы, кг	2,6	2,5	2,4	2,3	2,4	2,4
Яйценоскость, шт.	308	311	305	311	312	310
ЦФО						
Надой молока на 1 корову, кг	4569	5785	6080	6450	6715	6945
Среднесуточный прирост, г						
КРС	499	661	696	691	732	638
свиньи	509	561	560	580	555	591
Средний настриг шерсти с 1 овцы, кг	1,6	1,5	1,4	1,3	1,7	1,1
Яйценоскость, шт.	297	293	286	297	292	295
ЦЧР						
Надой молока на 1 корову, кг	4761	5742	6059	6379	6675	6901
Среднесуточный прирост, г						
КРС	486	570	613	645	671	662
свиньи	493	568	572	611	589	617
Средний настриг шерсти с 1 овцы, кг	1,9	1,5	1,3	1,5	1,4	1,3
Яйценоскость, шт.	283	272	277	259	244	283
Воронежская область						
Надой молока на 1 корову, кг	4702	6086	6361	6776	7100	7458
Среднесуточный прирост, г						
КРС	552	655	670	712	769	735
свиньи	389	583	475	609	583	582
Средний настриг шерсти с 1 овцы, кг	2,1	2,0	2,0	2,2	2,2	2,1
Яйценоскость, шт.	294	291	284	288	295	285

Источник: [4].

Анализ объемов производства продукции животноводства за 2011–2021 гг. свидетельствует о том, что в общем объеме производства ЦЧР доля Воронежской области весьма значительна (табл. 4).

Таблица 4. Удельный вес Воронежской области в производстве основных видов животноводческой продукции, %

Виды животноводческой продукции	Годы					
	2011	2017	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация						
Молоко	2,3	2,8	3,0	3,1	3,2	3,3
Скот и птица в убойном весе	2,7	2,8	3,3	3,4	3,4	3,7
Яйца	1,8	2,1	2,2	1,7	1,7	1,7
ЦФО						
Молоко	12,5	15,2	15,7	16,3	16,4	16,5
Скот и птица в убойном весе	9,1	7,4	8,6	8,9	8,7	9,6
Яйца	8,3	9,8	9,8	7,5	7,5	7,4
ЦЧР						
Молоко	33,1	38,9	39,4	40,1	40,4	40,6
Скот и птица в убойном весе	14,4	10,8	12,6	13,0	12,7	14,1
Яйца	21,7	26,5	27,0	21,9	22,3	22,0

Рассчитано авторами на основе статистических бюллетеней о состоянии сельского хозяйства РФ и субъектов [1].

Доля молока, произведенного в Воронежской области в 2021 г., по сравнению с другими областями ЦЧР составила 40,6%, мяса скота и птицы – 14,1%, яиц – 22,0%. По объему производства молока область занимает 6-е место в России, по объему производства товарного молока – 3-е место [3].

Модернизация имеющихся производственных мощностей и строительство новых объектов благотворно повлияли на развитие практически всех отраслей животноводства. Так, в целом по Российской Федерации проведение технической модернизации в молочном скотоводстве с 2017 по 2021 г. способствовало введению в строй, реконструкции и модернизации 1007 объектов, в мясном скотоводстве – 214 объектов. За счет этого только в 2021 г. было получено дополнительно 446,4 тыс. т молока и 4,84 тыс. т мяса крупного рогатого скота [9].

Реализация крупных инвестиционных проектов в свиноводстве позволяет сохранять высокие темпы роста производства в данной отрасли. За 2017–2021 гг. в целом по Российской Федерации было введено 99 новых объектов, 40 объектов подверглись модернизации. В связи с этим дополнительное производство мяса свиней за указанный период составило 339,01 тыс. т [9]. Проведенный анализ позволил сделать вывод, что наращивание производства мяса свиней наблюдается в регионах, где наибольшее распространение получили интегрированные агропромышленные формирования.

В птицеводстве доля оборудования старше 8 лет по выращиванию птицы сократилась до 40%, по переработке мяса птицы составляет менее 20%, яиц – около 5%. Всего за 2017–2021 гг. была построена 61 новая птицефабрика, модернизации подверглось 70 птицефабрик [9]. Проведенные мероприятия позволили увеличить производство птицы на убой до 5077,5 тыс. т (или на 77,8%) в целом по стране, в том числе за счет технического перевооружения – 1053,5 тыс. т.

Ведущую роль в производстве продукции животноводства как в целом по Российской Федерации, так и по Воронежской области играют сельскохозяйственные организации, доля которых в общем объеме производства постоянно растет. За период с 2011 по 2021 г. удельный вес крупного сектора экономики в производстве молока увеличился с 46,9 до 80,7%, мяса крупного рогатого скота – с 33,4 до 55,5%, мяса свиней – с 36,2 до 96,9% (табл. 5).

Высокий уровень концентрации отрасли животноводства в сельскохозяйственных организациях связан с активной государственной поддержкой их развития. Поддержка была предоставлена в виде бюджетных ассигнований и льготных кредитов на строительство новых современных животноводческих комплексов, племенное дело, развитие производственной инфраструктуры.

Исследованиями установлено, что наиболее значимый вклад в развитие молочного скотоводства в Воронежской области вносят такие компании, как ГК «ЭкоНива», АО «Молвест», мясного скотоводства – ГК «Заречное»; свиноводства – ГК «Агроэко», ОАО «Верхнехавский элеватор». Организация производства продукции животноводства на предприятиях такого типа характеризуется законченным оборотом стада, высоким уровнем механизации и информатизации производственных процессов, наличием собственной кормовой базы, созданием генетических центров. Практически все крупные предприятия имеют перерабатывающие производства и собственную сбытовую сеть.

Проведенный анализ позволил выявить, что наиболее крупным интегрированным агропромышленным формированием по производству молока в Воронежской области является ГК «ЭкоНива», которое работает на территории семи районов: Лискинского, Каменского, Бобровского, Каширского, Аннинского, Бутурлиновского и Таловского [8].

**Таблица 5. Удельный вес сельскохозяйственных предприятий
в общем объеме производства продукции животноводства, %**

Виды животноводческой продукции	Годы					
	2011	2017	2018	2019	2020	2021
Российская Федерация						
Молоко	46,1	51,9	53,1	54,1	55,5	56,2
Скот и птица на убой:						
КРС	32,0	34,7	36,2	36,3	37,0	38,4
свиньи	56,4	82,8	85,1	86,9	88,6	89,4
птица	89,0	92,1	92,3	92,3	92,2	92,2
овцы	9,2	7,1	7,9	7,7	7,9	8,9
Яйца	77,1	80,1	80,5	80,7	80,8	81,2
ЦФО						
Молоко	64,7	75,6	76,9	78,4	79,8	80,8
Скот и птица на убой:						
КРС	45,2	61,8	64,8	68,1	69,4	71,6
свиньи	79,0	95,7	96,3	96,8	97,4	97,5
птица	93,9	96,6	97,1	97,3	97,4	97,4
овцы	5,8	7,2	6,7	6,7	8,9	11,4
Яйца	77,3	82,2	83,2	83,7	84,2	84,7
ЦЧР						
Молоко	49,2	66,4	68,9	71,5	73,5	75,3
Скот и птица на убой:						
КРС	33,5	46,9	52,1	53,9	55,5	57,9
свиньи	81,4	97,5	97,9	98,3	98,6	98,5
птица	94,1	96,6	97,1	97,3	97,4	97,5
овцы	4,5	5,1	6,2	5,0	7,2	6,9
Яйца	67,7	74,3	74,8	73,7	73,8	74,6
Воронежская область						
Молоко	46,9	68,7	71,8	75,5	78,3	80,7
Скот и птица на убой:						
КРС	33,4	47,0	52,0	52,7	52,7	55,5
свиньи	36,2	93,5	95,9	96,3	96,6	96,9
птица	84,4	84,9	84,7	85,4	84,3	85,7
овцы	6,1	4,1	2,4	2,8	3,1	1,7
Яйца	55,2	63,6	65,1	56,2	56,0	56,2

Рассчитано авторами на основе статистических бюллетеней о состоянии сельского хозяйства РФ и субъектов [1].

ГК «ЭкоНива» объединяет 28 животноводческих подразделений, из них 17 современных молочных комплексов с технологией беспривязного содержания, имеющих современное высокотехнологичное оборудование. Кроме этого, действует 11 реконструированных животноводческих ферм. На предприятиях агрохолдинга производится до 53% (в 2021 г.) общего объема сырого молока в регионе. Все молоко, полученное на фермах группы, относится к высшему сорту.

Особенностью функционирования ГК «ЭкоНива» является наличие молокоперерабатывающих заводов, которые выпускают качественную молочную продукцию под собственным брендом. В Воронежской, Калужской и Новосибирской областях работает экскурсионный проект. Его цель – популяризация молока, здорового образа жизни и сельских профессий.

В состав ГК «Молвест» входят семь молочных ферм, четыре из которых расположены на территории Воронежской области: СХП «Молоко Черноземья», СХП «Новомарковское», ООО «Николаевские фермы», ООО «Мамоновские фермы» [10]. В настоя-

шее время АО «Молвест» является крупнейшим российским производителем без участия иностранного капитала. АО «Молвест» перерабатывает более 180 000 т молока в год и выпускает около 200 наименований молочной продукции восьми торговых марок. Основная торговая марка «Вкуснотеево» – знакома жителям не только Воронежской области, но и далеко за ее пределами.

В ООО СХП «Молоко Черноземья» находится самая крупная ферма в Европе. Ежедневно здесь производится 107 000 л молока. Численность дойного стада по состоянию на конец 2021 г. составила 4 252 гол. Процесс дойки проходит в специальных доильных залах «Карусель». Все надоенное молоко поступает в так называемый «танк» – контейнер, где оно охлаждается.

Молочная ферма в СХП «Новомарковское» является наиболее высокотехнологичной фермой компании. Здесь применяется роботизированное доение коров, при котором один доильный робот позволяет проводить до 150 доек в день без помощи человека, самостоятельно проводить экспертизу получаемого молока и общего состояния коров. Расположенный на территории фермы Центр селекции и генетики с отделением для телят на 9 600 гол. обладает статусом племенного репродуктора по породам коров, выращиваемых на предприятиях всего холдинга – Джерси, Монбельярд и Бельгийская голубая. Наличие собственного комбикормового завода позволяет производить высококачественные корма для животных с учетом их половозрастных особенностей.

Одним из крупнейших производителей мяса крупного рогатого скота в Воронежской области является ГК «Заречное». Компания выпускает мраморную говядину из бычков мясных пород кукурузного откорма (ПраймБифTM) и отборную говядину из бычков мясо-молочных пород травяного откорма. Откорм скота осуществляют на открытых специализированных площадках (фидлот), площадь которых составляет 210 га [12]. Животных дорастивают до определенного возраста и веса (как правило, 6–8 месяцев до достижения веса 200 кг), а затем переводят на специальную открытую площадку, где происходит дальнейший откорм. Среднесуточный прирост достигает 1,5 кг. При массе 350 кг бычков переводят на питательную смесь, которая состоит из следующих компонентов: силос, кукуруза влажная, кукуруза сухая, влажный кукурузный глютен. Кормовую смесь смешивают миксерами и раздают на кормовые столы. К концу откорма животные достигают 600–650 кг живого веса. Компания имеет собственный мясокомбинат, оснащенный высокотехнологичным оборудованием. Убой и первичная переработка скота осуществляются по технологии нидерландской компании MPS (Meat Processing System) с полной утилизацией всех побочных продуктов [11].

Свиноводство Воронежской области является одной из наиболее интенсивно развивающихся подотраслей. За анализируемый период выход свинины в убойном весе вырос в 3,4 раза. Данный рост был обеспечен за счет государственной поддержки в рамках реализации целевой программы развития свиноводства в Воронежской области, заключающейся в предоставлении бюджетных ассигнований и льготных кредитов на строительство новых и технико-технологическую модернизацию старых свиноводческих комплексов, племенное дело, увеличение перерабатывающих мощностей.

Устойчиво высокие темпы производства свинины связаны с присутствием в регионе ГК «Агроэко». В 2020 г. агрохолдингом было получено 64,3% областного объема промышленного производства мяса свиней в живом весе. Свиноводческие комплексы оснащены современным оборудованием, управление производственными процессами осуществляется автоматизированно. Компания имеет собственные комбикормовые заводы, на которых выпускают комбикорма для каждой группы свиней с учетом технологических циклов их выращивания, породы и продуктивности.

Наличие селекционно-генетического центра и современных геномных технологий позволяет получать конкурентоспособную продукцию, пользующуюся спросом не

только внутри региона, но и за его пределами. Кроме того, качественный генетический материал увеличивает интенсивность роста свиней, повышает конверсию корма, что способствует сокращению издержек производства [6].

Исследованиями установлено, что несмотря на положительные изменения в отрасли животноводства региона существует ряд проблем, которые могут в дальнейшем сдерживать ее интенсивное развитие.

В целом отрасль животноводства в Воронежской области прибыльна. Уровень рентабельности в 2021 г. составил 24,9%. Однако в разрезе подотраслей складывается неоднозначная ситуация. Так, от реализации молока и свинины получена прибыль в размере 5448,9 и 10472,6 тыс. руб., в то время как реализация мяса крупного рогатого скота и птицы убыточна. Наиболее убыточной отраслью является мясное скотоводство. Данное обстоятельство связано с тем, что производство говядины организовано преимущественно на базе откорма молочных пород [7].

Важным условием роста продуктивности животных является наличие качественного племенного маточного поголовья. Селекционно-гибридные центры Воронежской области выводят специализированные отцовские линии высококлассных животных, завезенных из-за рубежа. При этом для обновления племенного ядра необходимы систематические закупки импортных животных. Поэтому в условиях санкционного давления стоит задача реализации комплекса мероприятий, направленных на создание отечественного генетического материала специализированных линий высокопродуктивных животных.

Определенные риски в животноводстве связаны с эпидемиологической ситуацией, в частности на территории области имеют место вспышки африканской чумы свиней (АЧС) и птичьего гриппа. В 2021 г. от АЧС пострадали свинокомплексы Воробьевского и Калачеевского районов. Крупнейшая птицефабрика в Бобровском районе прекратила существование из-за вспышки птичьего гриппа. С целью минимизации эпизоотических рисков на фермах и комплексах требуется проводить постоянный мониторинг состояния животных, оборудовать специальную пропускную систему. Региональным властям и соответствующим надзорным органам необходимо усилить контроль за ввозимым поголовьем, своевременно вводить ограничительные меры по недопущению заноса и распространения болезней на территории области.

Увеличение концентрации поголовья животных и птицы на сельскохозяйственных предприятиях может оказать негативное влияние на экологию. Особенно серьезную опасность для окружающей среды представляют свиноводческие предприятия. Специфический запах от свиноводческих ферм вызывает недовольство населения, поэтому особое внимание необходимо уделять строительству современных очистных сооружений, организации переработки животноводческих стоков.

Проведенный анализ развития отрасли животноводства Воронежской области позволил сделать следующие **выводы**.

Животноводство региона характеризуется динамичным и интенсивным развитием. За 2011–2021 гг. производство молока в хозяйствах всех категорий увеличилось на 49,1%, скота и птицы в убойном весе – в 2,1 раза, что связано с государственной поддержкой, проведением модернизации имеющихся и строительством новых производственных мощностей животноводческой отрасли, а также технологически связанных отраслей кормопроизводства, хранения, переработки продукции.

В структуре производства ведущую роль играют сельскохозяйственные организации, доля которых в общем объеме постоянно растет. За исследуемый период удельный вес крупного сектора экономики в производстве молока увеличился с 46,9 до 80,7%, скота и птицы в убойном весе – с 55,1 до 87,2%.

Основной вклад в развитие животноводческой отрасли в регионе вносят агропромышленные компании интегрированного типа, спецификой которых является производство продукции с законченным оборотом стада, создание собственной кормовой базы, генетических центров, организация переработки полученной продукции.

Несмотря на положительные изменения в отрасли животноводства региона существует ряд проблем, которые могут в дальнейшем сдерживать ее интенсивное развитие: низкая эффективность производства говядины; высокая зависимость от импортных поставок высокопродуктивных пород животных и кроссов птицы; вспышки болезней животных и птицы; загрязнение окружающей среды.

Дальнейшее развитие животноводства в регионе с учетом сложившихся тенденций предполагает создание отечественного генетического материала специализированных линий высокопродуктивных животных, совершенствование кормовой базы, усиление контроля по недопущению заноса и распространения болезней животных и птицы на территории области, строительство очистных сооружений для переработки животноводческих стоков.

Список источников

1. Бюллетени о состоянии сельского хозяйства // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277> (дата обращения: 12.08.2022).
2. Белов А.С., Воронин А.А., Груздев А.В. и др. Молочная отрасль 2021: справочник. Москва: ООО «Красногорская типография», 2021. 388 с.
3. Воронежская область в цифрах. 2022: Стат. сб. Воронеж: Воронежстат, 2021. 84 с.
4. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 12.08.2022).
5. Костюк Р. Парадокс мясного скотоводства // Животноводство России. 2022. № 7. С. 54–57.
6. Кучеренко О.И., Попкова Е.В. Инновационно ориентированное развитие животноводства региона // Управление инновационным развитием агропродовольственных систем на национальном и региональном уровнях: материалы II международной научно-практической конференции (Воронеж, 29–30 октября 2020 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2020. С. 148–152.
7. Кучеренко О.И., Попкова Е.В. Функционирование мясного подкомплекса России: состояние, тенденции, проблемы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 1(56). С. 221–227. DOI 10.17238/issn2071-2243.2018.1.221.
8. Ляшко С.М. Инновационное развитие молочного скотоводства в интегрированных структурах АПК // Московский экономический журнал. 2020. № 8. С. 244–253. DOI 10.24411/2413-046X-2020-10540.
9. Национальный доклад «О ходе и результатах реализации в 2021 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия». Москва, 2022. 208 с.
10. Наши фермы // Официальный сайт ГК «Молвест» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.molvest.ru/> (дата обращения: 09.09.2022).
11. Полный агроцикл // Официальный сайт ГК «Заречное» [Электронный ресурс]. URL: <https://zarechnoe.ru/about/> (дата обращения: 12.08.2022).
12. Шаталов А.О., Пегусов А.С., Власова И.В., Пелевина Г.А. Анализ технологии содержания молодняка крупного рогатого скота в условиях ООО «Заречное» Рамонского района Воронежской области // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции (Воронеж, 22–26 марта 2021 г.). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. С. 252–253.

References

1. Byulleteni o sostoyanii sel'skogo khozyajstva. Ofitsial'nyj sayt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Bulletins on the state of agriculture. Official website of the Federal State Statistics Service]. URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13277>. (In Russ.).
2. Belov A.S., Voronin A.A., Gruzdev A.V. et al. Molochnaya otrasl' 2021: spravochnik [Dairy industry 2021: guide]. Moscow: Krasnogorskaya tipografiya; 2021. 388 p. (In Russ.).
3. Voronezhskaya oblast' v tsifrakh. 2022: Statisticheskij sbornik [Voronezh Oblast in numbers. 2022: Statistics digest]. Voronezh: Voronezhstat; 2021. 84 p. (In Russ.).
4. Edinaya mezhhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema (EMISS) [Unified Interdepartmental Information and Statistical System (EMISS)]. URL: <https://www.fedstat.ru/>. (In Russ.).
5. Kostyuk R. Paradoks myasnogo skotovodstva [A paradox of meat cattle production]. *Zhivotnovodstvo Rossii = Animal Husbandry of Russia*. 2022;7:54-57. (In Russ.).
6. Kucherenko O.I., Popkova E.V. Innovatsionno-orientirovannoe razvitie zhivotnovodstva regiona [Innovation-oriented development of animal husbandry in the region]. *Upravlenie innovatsionnym razvitiem agroprodovol'stvennykh*

sistem na natsional'nom i regional'nom urovnyakh: materialy II mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Voronezh, 29-30 oktyabrya 2020 g.) [Management of innovative development of agro-food systems at the national and regional levels: Proceedings of the II International Scientific and Practical Conference (Voronezh, October 29-30, 2020)]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2020:148-152. (In Russ.).

7. Kucherenko O.I., Popkova E.V. Funktsionirovanie myasnogo podkompleksa Rossii: sostoyanie, tendentsii, problemy [Functioning of the meat subcomplex of Russia: its status, trends and problems]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2018;1(56):221-227. DOI 10.17238/issn2071-2243.2018.1.221. (In Russ.).

8. Lyashko S.M. Innovatsionnoe razvitie molochnogo skotovodstva v integrirovannykh strukturakh APK [Innovative development of dairy cattle breeding in integrated structures of Agro-Industrial Complex]. *Moskovskiy ekonomicheskij zhurnal = Moscow Economic Journal*. 2020;8:244-253. DOI 10.24411/2413-046H-2020-10540. (In Russ.).

9. Natsional'ny doklad "O khode i rezul'tatakh realizatsii v 2021 godu Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo khozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya" [National report "On the progress and results of the implementation in 2021 of the State Program for the Development of agriculture and regulation of agricultural products, raw materials and food markets"]. Moscow; 2022. 208 p. (In Russ.).

10. Nashi fermy. Ofitsial'nyj sajt GK "Molvest" [Our farms. Official website of Molvest]. URL: <https://www.molvest.ru/>. (In Russ.).

11. Polnyj agrotsikl. Ofitsial'nyj sajt GK "Zarechnoe" [Full agro-cycle. Official website of Zarechnoye GC]. URL: <https://zarechnoe.ru/about/>. (In Russ.).

12. Shatalov A.O., Pegusov A.S., Vlasova I.V., Pelevina G.A. Analiz tekhnologii sodержaniya molodnyaka krupnogo rogatogo skota v usloviyakh OOO "Zarechnoe" Ramonskogo rajona Voronezhskoj oblasti [Analysis of the technology of keeping young cattle in the conditions of OOO "Zarechnoye" Ramonsky district of Voronezh Oblast]. Teoriya i praktika innovatsionnykh tekhnologij v APK: materialy natsional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Voronezh, 22-26 marta 2021 g.) [Theory and practice of innovative technologies in agriculture: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference (Voronezh, March 22-26, 2021)]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2021:252-253. (In Russ.).

Информация об авторах

К.С. Терновых – доктор экономических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, зав. кафедрой организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Ktern@yandex.ru.

О.И. Кучеренко – кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», ko12306@yandex.ru.

Е.В. Попкова – кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», popkova111@yandex.ru.

Е.В. Коробков – кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», jam01@rambler.ru.

Information about the authors

K.S. Ternovykh, Doctor of Economic Sciences, Professor, Meritorious Scientist of the Russian Federation, Head of the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Ktern@yandex.ru.

O.I. Kucherenko, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, organiz@agroeco.vsau.ru.

E.V. Popkova, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, organiz@agroeco.vsau.ru.

E.V. Korobkov, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, jam01@rambler.ru.

Статья поступила в редакцию 09.09.2022; одобрена после рецензирования 14.10.2022; принята к публикации 28.10.2022.

The article was submitted 09.09.2022; approved after reviewing 14.10.2022; accepted for publication 28.10.2022.

© Терновых К.С., Кучеренко О.И., Попкова Е.В., Коробков Е.В., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.432

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_108

Животноводство и птицеводство России: состояние, тенденции и перспективы развития в современных экономических условиях

Александр Викторович Буяров¹, Виктор Сергеевич Буяров^{2✉}

^{1, 2} Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, Орел, Россия

² bvc5636@mail.ru

Аннотация. Отечественное животноводство и птицеводство развиваются в соответствии с общемировыми тенденциями на фоне взаимосвязанных демографических, экологических, технологических, экономических и социально-политических проблем. Динамичное развитие и повышение конкурентоспособности животноводства направлено на достижение ключевых индикаторов Доктрины продовольственной безопасности и решение проблемы импортозамещения. Целью исследования являлось изучение состояния и основных тенденций развития животноводства в России и разработка на этой основе приоритетных направлений и задач научно-технологического развития отрасли. Проведенный анализ показал, что в сложившейся экономической ситуации на первый план выходят проблемы технологического суверенитета и решения вопроса импортозамещения важнейших продуктов питания, в том числе животного происхождения. Птицеводство и свиноводство являются наиболее динамично развивающимися отраслями животноводства. В 2021 г. производство мяса птицы составило 5,02 млн т, свинины – 4,30 млн т, говядины – 1,86 млн т., баранины – 214,7 тыс. т в убойной массе. На долю мяса птицы приходится 34 кг (45%) от общего потребления мяса всех видов. Основными производителями яиц, мяса птицы, свинины и молока являются агрохолдинги, птицефабрики, животноводческие комплексы промышленного типа, в основе функционирования которых лежит система производственных, финансовых, организационно-управленческих решений, направленных на осуществление единой корпоративной стратегии и обеспечивающих полный замкнутый технологический цикл, включающий производство, переработку, логистику и сбыт. Особую значимость в глобальном контексте имеет межгосударственное взаимодействие стран-членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) по линии АПК. С позиций системного подхода разработаны приоритетные направления и стратегические задачи развития птицеводства, свиноводства и племенного молочного скотоводства, реализация которых позволит повысить конкурентоспособность животноводства.

Ключевые слова: животноводство, птицеводство, устойчивое развитие, продовольственная безопасность, государственная поддержка, импортозамещение, эффективность

Для цитирования: Буяров А.В., Буяров В.С. Животноводство и птицеводство России: состояние, тенденции и перспективы развития в современных экономических условиях // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 108–123. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_108-123.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Animal husbandry and poultry farming in Russia: current state and development trends in modern economic conditions

Original article

Alexander V. Buyarov¹, Viktor S. Buyarov^{2✉}

^{1, 2} Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, Orel, Russia

² bvc5636@mail.ru

Abstract. Domestic animal husbandry and poultry farming are developing in accordance with global trends against the background of interrelated demographic, environmental, technological, economic and socio-political problems. The dynamic development and increase in the competitiveness of animal husbandry is aimed at achieving the key indicators of the Doctrine of Food Security and solving the problem of import substitution. The purpose of the study was to examine the state and main trends in the Russian animal husbandry enhancement and, on this basis, to determine priority areas and tasks for the scientific and technological development of the industry. The analysis showed that in the current economic situation, the problems of technological sovereignty and the solution of the issue of import substitution of the most important food products, including those of animal origin, come to prominence. Poultry and pig breeding are the most dynamically developing branches of animal husbandry. In 2021, poultry, pork, beef and lamb meat production amounted to 5.02 million tons, 4.30 million tons, 1.86 million tons, 214.7 thousand tons in slaughter weight. The share of poultry meat accounts for 34 kg (45%) of the total consumption of all types of meat. The main producers of eggs, poultry meat, pork and milk are agricultural holdings, poultry farms, industrial-type livestock complexes, the functioning of which is based on a system of production,

financial, organizational and management decisions aimed at implementing a unified corporate strategy and providing a complete closed technological cycle, including production, processing, logistics and marketing. Interstate interaction of the Eurasian Economic Union (EAEU) member countries in the sphere of agriculture is of prime importance in the global scope. From the standpoint of a systematic approach, priority areas and strategic objectives for the enhancement of poultry, pig breeding and pedigree dairy cattle breeding have been developed, the implementation of which will increase the competitiveness of domestic animal husbandry.

Keywords: animal husbandry, poultry farming, sustainable development, food security, state support, import substitution, efficiency

For citation: Buyarov A.V., Buyarov V.S. Animal husbandry and poultry farming in Russia: current state and development trends in modern economic conditions. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):108-123. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_108-123.

В современных условиях отечественное животноводство развивается в соответствии с общемировыми тенденциями на фоне взаимосвязанных демографических, экологических, технологических, экономических и социально-политических проблем. Животноводство является системообразующей отраслью сельского хозяйства, обеспечивающей население качественными и незаменимыми продуктами питания, содержащими полноценный белок животного происхождения. Помимо участия в функционировании пищевой промышленности, задача этой отрасли состоит также в обеспечении легкой промышленности такими сырьевыми ресурсами, как кожа, мех, перо, пух и др. Животноводство позволяет обеспечить круглогодичную занятость населения, стабильный оборот финансов и дает импульс к развитию растениеводства [10, 14].

Скотоводство, свиноводство и птицеводство являются основными подотраслями животноводства в его большом многообразии и обеспечивают значимую долю в общей стоимости произведенной в сельском хозяйстве продукции. Помимо названных подотраслей, население также обеспечивается разнообразной продукцией овцеводства, козоводства, оленеводства, кролиководства, пчеловодства, рыбоводства. Дальнейшее развитие высокотехнологичного животноводства может стать основой социально-экономического развития сельских территорий, предопределив структурную перестройку экономики всего агропромышленного комплекса России, снизить импортозависимость и увеличить экспортный потенциал, повысить уровень достатка и качество жизни народа [2, 7, 8, 12, 17].

Цель исследования: на основе анализа состояния и основных тенденций развития животноводства в России разработать приоритетные направления научно-технологического совершенствования отрасли, выявить резервы повышения эффективности производства продуктов животноводства и разработать меры государственной поддержки в современных экономических условиях.

В процессе исследования были использованы общепринятые методы (наблюдение, анализ, сравнение, обобщение) и специальные научные методы (абстрактно-логический и экономико-статистический).

Обеспечение устойчивого развития животноводства является ключевой задачей Государственной программы развития сельского хозяйства, и ее реализация зависит от решения конкретных вопросов по увеличению объемов животноводческой продукции и повышения ее качества и конкурентоспособности, обеспечения финансовой устойчивости аграрных предприятий и эффективности использования ресурсного потенциала – земли, энергоресурсов, современной техники, инновационных технологий и т. д. По предварительным данным Росстата, в 2021 г. производство скота и птицы на убой (в живой массе) в хозяйствах всех категорий составило 15,68 млн т, что на 0,3% больше уровня 2020 г. За данный период производство свиней на убой увеличилось на 0,4%, птицы – на 0,03, крупного рогатого скота – на 1,0%, овец и коз снизилось на 0,9% [15, 16].

Производство молока в хозяйствах всех категорий в 2021 г. увеличилось на 0,2% (+63,1 тыс. т) к уровню 2020 г. и составило 32,3 млн т. В разрезе различных категорий хозяйств производство молока в сельхозорганизациях увеличилось на 1,5% (+267,9 тыс. т),

в крестьянских (фермерских) хозяйствах и ИП – на 3,1% (+88,3 тыс. т). Надой молока на 1 корову в сельскохозяйственных организациях (кроме микропредприятий) составил 7007 кг, что на 279 кг больше уровня 2020 г.

Производство яиц в хозяйствах всех категорий за 2021 г. составило 44,9 млрд шт., т. е. осталось на уровне 2020 г. Средняя яйценоскость 1 курицы-несушки в сельскохозяйственных организациях, не относящихся к субъектам малого предпринимательства, уменьшилась на 3 шт. по сравнению с 2020 г. и составила 310 шт.

В сложившейся экономической ситуации на первый план выходят взаимосвязанные проблемы технологического суверенитета и решения вопроса импортозамещения важнейших продуктов питания, в том числе животного происхождения. Так, по данным Министерства сельского хозяйства РФ, в 2021 г. уровень самообеспечения (продовольственной независимости) Российской Федерации составил: по мясу и мясопродуктам – 100,2%, что на 15,2 п.п. выше порогового значения Доктрины продовольственной безопасности (не менее 85%) и планового значения проекта «Развитие отраслей АПК» (85%); по молоку и молокопродуктам – 84,0%, что на 6,0 п. п. ниже порогового значения Доктрины (не менее 90%) и на 0,5 п.п. ниже планового значения проекта «Развитие отраслей АПК» (84,5%) [15, 16, 18].

Данные Росстата позволяют судить о структуре производства основных продуктов животноводства по категориям хозяйств и определить долю участия сельскохозяйственных организаций, хозяйств населения, крестьянских хозяйств и индивидуальных предпринимателей (табл. 1).

Таблица 1. Структура производства основных продуктов животноводства по категориям хозяйств, в процентах от общего производства в хозяйствах всех категорий

Вид продукции	Сельскохозяйственные организации		Хозяйства населения		Крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП	
	2016 г.	2021 г.	2016 г.	2021 г.	2016 г.	2021 г.
Скот и птица на убой (в живой массе)	73,1	78,1	23,4	18	3,5	3,9
Молоко	50,6	56,2	42,1	34,7	7,3	9,1
Яйца	79,3	81,2	19,7	17,6	1,0	1,2

По всем видам продукции можно отметить следующие тенденции: увеличение доли производства сельскохозяйственными организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами и ИП одновременно с постепенным уменьшением роли хозяйств населения. Вместе с тем необходимо отметить, что хозяйствами населения производится 34,7% молока, 18,0% мяса и 17,6% яиц, что является существенным вкладом в обеспечение продовольственной безопасности.

Как следует из статистических данных, большая часть поголовья содержится в крупных сельскохозяйственных организациях (табл. 2).

Таблица 2. Распределение поголовья сельскохозяйственных животных и птицы по категориям хозяйств, млн гол. (по данным Росстата)

Категории хозяйств	Крупный рогатый скот		Свиньи	Птица
	всего	в т. ч. коровы		
Сельскохозяйственные организации	7,98	3,20	24,01	454,67
Хозяйства населения	6,81	3,10	1,94	75,51
Крестьянские (фермерские) хозяйства	2,87	1,40	0,25	8,92
Всего	17,66	7,70	26,20	539,10

Примерно равное соотношение в количестве поголовья наблюдается только в отрасли скотоводства. По данным Росстата, в 2021 г. в свиноводстве на долю сельскохозяйственных предприятий приходилось 91,6%, а в птицеводстве – 84,3% поголовья. В отраслях свиноводства и птицеводства преобладающими являются промышленные технологии, основанные на индустриальном типе ритмичного производства, использовании высокопродуктивных пород, кроссов животных и птицы, применении полнорационных комбикормов, использовании различных биологически активных добавок, широком внедрении средств механизации и автоматизации всех производственных процессов, строгом соблюдении требований по ветеринарно-санитарной защите предприятий [5, 6, 7, 24, 26].

Птицеводство и свиноводство являются наиболее динамично развивающимися отраслями животноводства. В 2021 г. производство мяса птицы составило 5,02 млн т, свинины – 4,30 млн т, говядины – 1,86 млн т., баранины – 214,7 тыс. т в убойной массе (табл. 3) [13, 15, 16].

Таблица 3. Производство мяса в Российской Федерации, тыс. т убойной массы (по данным Росстата)

Вид мяса	Годы							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022		
						прогноз	к 2017 г., %	к 2021 г., %
Говядина и телятина	1,79	1,83	1,84	1,85	1,86	1,89	105,59	101,61
Мясо птицы	4,94	4,98	5,01	5,02	5,02	5,04	102,02	100,40
Свинина	3,52	3,74	3,94	4,28	4,30	4,45	126,42	103,48
Всего	10,25	10,55	10,79	11,15	11,18	11,38	111,02	101,79

Основными производителями мяса птицы и свинины являются крупные агрохолдинги, птицефабрики и свиноводческие комплексы промышленного типа, в основе которых лежит система агропромышленных, финансовых, управленческих решений, направленных на осуществление единой корпоративной стратегии и обеспечивающих полный замкнутый технологический цикл по цепочке: «производство – переработка – логистика – сбыт». При высоком уровне конкуренции на рынке мяса птицы и свинины крупные производители стремятся сохранить свое место даже путем снижения своей доходности, что наблюдается в настоящее время.

Так, на долю данных организаций (ТОП-10) в 2020 г. приходилось 3470 тыс. т, или 56,0%, а в 2021 г. – 3567 тыс. т, или 57,3% промышленного производства бройлеров на убой в живой массе. Крупнейшими производителями мяса птицы являются ПАО «Группа Черкизово» и Группа агропредприятий «Ресурс», где в 2021 г. производство бройлеров на убой в живой массе составило соответственно 813 и 808 тыс. т. Суммарный удельный вес данных предприятий в общем объеме промышленного производства (в СХО) бройлеров на убой в живой массе составил 26,04%. Объем российского рынка мяса птицы в стоимостном выражении находится на уровне 670 млрд руб. при цене сельхозпроизводителей (без НДС) на мясо кур (тушка) 134 тыс. руб. за 1 т.

В Орловской области в 2020 г. ООО «Производственное объединение замкнутого цикла «Свеженка» завершило строительство новой площадки для выращивания бройлеров. Общий объем инвестиций в данный проект составил более 500 млн руб., проектная мощность производства мяса птицы на новой площадке – 1200 т в месяц. Это позволило предприятию в 2021 г. увеличить производство мяса бройлеров до 21 991 тыс. т, что составляет 66,0% от общего объема производства мяса птицы на убой в живой массе в Орловской области [19].

В 2021 г. доля крупнейших производителей свинины (ТОП-20) в общем объеме промышленного производства свинины на убой в живой массе достигла 3649 тыс. т, или 73,7%. Крупнейшими производителями свинины являются АПХ «Мираторг», АО «СибАгро», ООО «Великолукский свиноводческий комплекс», ГК «РусАгро», где в 2021 г. производство свинины на убой в живой массе составило соответственно 555,2 тыс. т; 365,7 тыс. т; 309,2 тыс. т и 308,6 тыс. т. Суммарный удельный вес данных предприятий в общем объеме промышленного производства свинины на убой в живой массе составил 31,0%. Емкость российского рынка свинины в стоимостном выражении составляет около 480 млрд руб. в отпускных ценах сельхозпроизводителей 112 руб. за 1 кг в полутуше.

В настоящее время развитие свиноводства идет по пути совершенствования селекционно-племенной работы, биологической защиты предприятий, внедрения современных технологий содержания и кормления животных [21]. Примером эффективно-го ведения свиноводства в Орловской области является ООО «Знаменский селекционно-генетический центр» – крупнейший в России производитель и поставщик современной высокопродуктивной генетики для свиноводческих предприятий. Предприятие имеет полный замкнутый цикл производства. Объем производства свиноводческой продукции на предприятии в 2021 г. составил: мясо свинины, включая субпродукты – 73,5 тыс. т (108,3% к уровню 2020 г.; 65,8% от общего объема производства свинины в Орловской области); мясопродукты из мяса – 3,8 тыс. т (147,9% к уровню 2020 г.); мясные полуфабрикаты – 25 тыс. т (148,5% к уровню 2020 г.). ООО «Знаменский СГЦ» является единственным экспортером мясной продукции в регионе. За 2021 г. объем господдержки компании составил 113,8 млн руб.

Развитие птицеводства и свиноводства – мировая тенденция, в соответствии с которой предпочтение отдается наиболее скороспелым отраслям, которые отличаются также эффективностью использования кормов [1]. Хотя в мире продолжается влияние пандемии, мировое производство мяса птицы продолжает расти и в 2021 г. достигло почти 135,2 млн т (17,3 кг на 1 чел. в год), то есть выросло, по данным ФАО, примерно на 1,3% по сравнению с 2020 г. Это наиболее значительная доля (39,12%) в общем объеме производства мяса в мире (345,6 млн т) и наибольший объем торговли – 15,6 млн т в 2021 г. Доминирующими странами в производстве мяса птицы по-прежнему являются Китай, США и Бразилия – соответственно 26,41 млн т, 23,15 и 15,98 млн т. Производство свинины в мире в 2021 г. составило 107,7 млн т, что на 12,4% выше, чем в 2020 г. Основными производителями свинины в мире являются Китай – 47,5 млн т, страны ЕС – 23,7 млн т, США – 12,6 млн т.

Хотя производство мяса в мире растет медленно, производство мяса птицы увеличивается несколько быстрее, но сдерживается из-за нехватки рабочей силы и нарушений связей в сети поставок вследствие пандемии коронавируса COVID-19. С одной стороны, экономическая рецессия, вызванная пандемией, негативно скажется на абсолютном потреблении всех видов продуктов. С другой стороны, относительное потребление мяса птицы и яиц может возрасти, поскольку они в большинстве регионов мира дешевле и доступнее, чем другие виды мяса и продукты. В России также наблюдается смещение спроса в сторону более дешевого и диетического мяса бройлеров. В 2022 г. производство мяса птицы в мире должно достичь 136,8 млн т по сравнению с 85 млн т в 2006 г.

Производство яиц в мире достигло 1727,5 млрд шт. (221 яйцо на 1 чел. в год). Лидирующие позиции по производству яиц занимают (в млрд шт.): Китай – 679,8; Индонезия – 118,1; Индия – 114,5; США – 111,6; Бразилия – 60,8; Мексика – 56,9. В России в период с 2017 по 2021 г. производство пищевых яиц находилось на уровне 44,8–44,9 млрд шт. (7-е место в мире). При этом в 2021 г. 27% произведенных пищевых яиц приходилось на долю 10 крупнейших предприятий (АО «Птицефабрика Синявинская» и АО «Птицефабрика «Роскар» в Ленинградской области, ОАО «Волжанин» в Ярославской, АО «Птицефабрика «Свердловская» в Свердловской области и др.).

Вместе с тем в мире из-за недостатка сельскохозяйственных угодий, дефицита питьевой воды испытывается острая потребность в ресурсах для животноводства и птицеводства. В этом отношении Россия имеет огромный потенциал, обладая 9% мировых посевных площадей, 40% площадей черноземных почв и более чем 20% мировых ресурсов пресной воды [25].

Рассматривая потенциальные возможности российского птицеводства, следует акцентировать внимание на созданную благодаря государственной поддержке инфраструктуру отрасли, включающую в себя племенную базу (селекционно-генетические центры, репродукторы I и II порядков), комбикормовое производство (обеспеченность собственными кормами на 70–80%), промышленную переработку (широкий ассортимент продукции), производство замкнутого цикла (поставки продукции в торговую организацию напрямую). Однако отрасль сталкивается и с целым рядом проблем, требующих системного подхода для их решения.

Серьезной проблемой для свиноводства и птицеводства являются периодически возникающие в различных регионах мира случаи африканской чумы свиней и птичьего гриппа. Кроме того, все большее распространение приобретают заболевания, связанные с нарушениями обмена веществ, такие как асциты и скелетные аномалии. Получить высокие показатели продуктивности и качества продукции можно только от здоровой птицы, поэтому в современном, крупномасштабном птицеводстве особую роль играют инновации в области ветеринарной науки. Для промышленного птицеводства России характерен высокий удельный вес импортной составляющей (инкубационные яйца, суточный молодняк, технологическое оборудование, премиксы, вакцины, ветпрепараты и др.) в основных звеньях технологического процесса производства яиц и мяса птицы, что влечет за собой рост себестоимости, снижение рентабельности производства и реализации продукции [3, 25].

Анализ структуры затрат позволяет выявить основные резервы снижения себестоимости птицеводческой продукции. Структура себестоимости мяса бройлеров на птицефабриках России представлена в таблице 4.

Таблица 4. Структура себестоимости мяса птицы

Показатель	2019 г. (I квартал), руб./кг	2020 г. (I квартал), руб./кг	2021 г. (I квартал), руб./кг	Структура себестоимости в 2021 г., %	2021 г. в % к 2020 г., (I квартал)	2021 г. в % к 2019 г., (I квартал)
Себестоимость прироста живой массы	52,27	57,02	69,00	–	121	132
Себестоимость живой массы с учетом стоимости цыпленка	61,11	64,17	77,00	–	120	126
Себестоимость убойной массы с учетом затрат по реализации	90,00	97,50	117,00	–	120	130
Структура себестоимости прироста живой массы, в том числе:						
Корма	39,31	42,92	52,6	76,2	123	134
Энергоресурсы	3,13	3,20	3,22	4,7	101	103
Нефтепродукты	0,76	1,10	1,38	2	125	182
Оплата труда	4,51	3,62	4,00	5,8	111	89
Ветпрепараты	1,57	1,60	1,65	2,4	103	105
Амортизация	0,70	1,10	1,38	2	125	197
Прочие затраты	2,29	3,47	4,77	6,9	138	208
Цена реализации 1 кг убойной массы (без НДС)	106	109	121	–	111	114
Рентабельность, % (без учета субсидий)	17,93	11,80	3,42	–	–	–

Себестоимость прироста живой массы птицы в 2021 г. выросла на 21–32% по сравнению с 2019–2020 гг. В структуре себестоимости прироста живой массы птицы наибольший удельный вес занимают затраты на корма (76%). Дороговизна кормов – одна из наиболее серьезных проблем современного птицеводства. Существенной частью себестоимости являются затраты на энергетические ресурсы и нефтепродукты, составляющие в сумме 6,7%, а также затраты на ветеринарные препараты, доля которых равна 2,4%. Уровень рентабельности реализации мяса птицы за анализируемый период – 3,42%.

Анализ балансово-экономических показателей птицефабрик России яичного направления показал, что в 2021 г. себестоимость производства яиц кур увеличилась на 24–30% по сравнению с аналогичным периодом 2019–2020 гг. В структуре производственной себестоимости яиц доля кормов составляла 67%, уровень рентабельности реализации яиц (без учета субсидий) – 9,54%.

Рост себестоимости мяса птицы и яиц, который произошел вследствие удорожания основных видов используемого сырья, упаковки и других ресурсов, повлек за собой повышение отпускных цен на птицеводческую продукцию. При этом сохраняется диспаритет цен на потребляемые ресурсы и продукцию птицеводства. В современных производственно-экономических условиях, которые характеризуются повышением цен на племенной молодняк, энергоносители, инкубационные яйца, премиксы, витамины, аминокислоты, ветеринарные препараты, оборудование, важно создать для птицы оптимальные условия содержания и кормления, позволяющие в максимальной степени реализовать генетический потенциал продуктивности при рациональных затратах материальных и трудовых ресурсов.

По данным Росптицесоюза, средняя цена за 5 лет (2017–2021 гг.) на пшеницу составила (без доставки и НДС, руб./кг) 11,54 руб., на соевый шрот – 36,53 руб., на подсолнечный шрот – 14,58 руб., на подсолнечное масло – 51,63 руб., на премиксы – 127,93 руб. Рост цен по сравнению со средними ценами за период 2012–2016 гг. на данные кормовые компоненты составил соответственно 34, 34, 39, 25 и 63%. В апреле 2022 г. средняя цена на пшеницу была 17,50 руб., на соевый шрот – 64,00 руб., на подсолнечный шрот – 32,00 руб., на подсолнечное масло – 85,40 руб., на премиксы – 260,00 руб. Рост цен по сравнению с 2021 г. на эти кормовые ресурсы составил соответственно 13, 30, 21, 2 и 62%.

Снижение доли затрат в структуре себестоимости, в первую очередь на корма (собственное производство комбикормов) и энергоресурсы (внедрение прогрессивных технологий), будет способствовать повышению конкурентоспособности птицеводческой продукции.

Особую значимость в глобальном контексте имеет межгосударственное взаимодействие стран-членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) по линии АПК. Россия, Армения, Беларусь, Казахстан и Киргизия обладают значительным потенциалом развития животноводства и птицеводства, а также расширения взаимной торговли продовольствием [4], что подтверждает баланс ресурсов в отрасли птицеводства стран-членов ЕАЭС в 2021 г. (табл. 5).

Как следует из данных таблицы 5, продовольственная безопасность по продукции птицеводства обеспечена в России и Беларуси. В таких странах, как Казахстан, Армения, Узбекистан (государство-наблюдатель ЕАЭС) объемы производства в отрасли птицеводства постоянно растут. Россия вышла на 3-е место в мире по производству мяса индейки. В 2021 г. объем производства мяса индейки в России составил 400,13 тыс. т в убойной массе, что на 22,7% выше, чем в 2020 г.

Таблица 5. Баланс ресурсов в отрасли птицеводства стран-членов ЕАЭС в 2021 г. (по данным Росстата и Росптицесоюза)

Страна	Производство	Производство на душу населения, кг, шт. (яиц)	Потребление на душу населения, кг, шт. (яиц)	Импорт	Экспорт	Ресурсы	Доля экспорта в производстве, %	Доля импорта в ресурсах, %
Мясо птицы, тыс. т убойной массы								
Россия	5 018	34,5	34,1	244,5	304,8	4957,7	6,1	4,9
Белоруссия	496	53,0	35,9	29,6	189,6	336,0	38,2	8,8
Казахстан	283	15,0	22,8	170,1	24,0	429,1	8,5	39,6
Армения	12	4,2	13,2	26,7	0,03	38,7	0,3	69,0
Кыргызстан	10	1,5	6,7	34,4	0,00	44,4	0	77,5
Итого по странам-членам ЕАЭС	5 819	31,8	31,7	505,3	518,4	5805,9	8,9	8,7
Яйца, млн шт.								
Россия	44 912	308,7	288,7	748,3	506,1	42 010	1,1	1,8
Белоруссия	3 531	377,6	270,2	0,04	757,9	2 526	21,5	0,0
Казахстан	4 820	255,7	241,1	261	198,0	4 546	4,1	5,7
Армения	702	237,4	221,0	0,6	0	654	0,0	0,1
Кыргызстан	564	85,7	93,3	89,3	0	614	0,0	14,5
Итого по странам-членам ЕАЭС	54 529	297,6	274,8	1099,24	1462,0	50 350	2,7	2,2

Продовольственная безопасность любого государства во многом зависит от удельного веса экспорта и импорта продукции, в том числе животноводческой и птицеводческой, являющейся основой питания человека. Снизить импортозависимость и повысить благосостояние народа можно только за счет развития собственной продовольственной индустрии, ведущая роль в которой принадлежит птицеводству. Для стран ЕАЭС складывается благоприятная ситуация для развития экспортных поставок, но при этом для уменьшения зависимости от внешних поставщиков необходимо развивать собственное производство ветеринарных препаратов, вакцин, витаминов, аминокислот, пробиотиков, различных кормовых добавок. В России на базе СГЦ «Смена» при научном сопровождении ФНЦ «ВНИТИП» РАН создан новый отечественный кросс бройлеров «Смена-9», обладающий высокими продуктивными качествами, как на уровне родительских форм, так и на уровне финального гибрида, способный потеснить импорт, в связи с санкциями обеспечить устойчивость российского птицеводства и поставки племенной птицы странам ЕАЭС [3, 11]. Отечественный кросс прошел производственные испытания в условиях птицефабрик России и в настоящее время ведется работа по формированию необходимого объема племенного поголовья птицы родительских форм с целью дальнейшего комплектования птицеводческих предприятий.

Приоритетными задачами, которые необходимо постоянно решать, обеспечивая взаимодействие всех структур ЕАЭС, связанных с отраслью птицеводства, являются развитие племенной базы, улучшение материально-технического оснащения, продвижение инновационных технологий и модернизация инфраструктуры, расширение ассортимента продуктов глубокой переработки, формирование общего рынка органической продукции, снижение затрат, повышение *эффективности и биобезопасности птицеводческих предприятий*. Особое значение приобретает совместное инвестирование в построение инфраструктуры поставок, совместное решение различных организа-

ционных и логистических вопросов. Для устойчивого развития птицеводства в России и странах Евразийского экономического союза необходимо создать и внедрить информационную систему идентификации, регистрации и прослеживаемости птицы и птицеводческой продукции на основе цифровизации птицеводства.

Следует отметить, что наряду с увеличением промышленного производства мяса птицы и свинины повышается и их потребление на душу населения. В развитых странах показатель потребления мясной продукции составляет 70–90 кг и более на душу населения, в развивающихся же странах принято говорить о значении этого показателя примерно в 40 кг. По данным Росстата, в РФ потребление мяса и мясопродуктов всех видов с 2016 по 2020 г. постепенно увеличивалось с 74 до 76 кг на одного человека в год. Необходимо подчеркнуть, что на долю мяса птицы приходится 34 кг (45%) от общего потребления мяса всех видов. Это связано с тем, что мясо птицы является диетическим продуктом питания, доступным широким слоям населения по цене. Кроме того, встречаются определенные ограничения по религиозным соображениям на употребление свинины, говядины и мяса других видов животных. Исключение составляет только мясо птицы, чем необходимо воспользоваться в России, где проживает более 100 национальностей, исповедующих разные религии. Спрос на мясо птицы будет всегда расти в связи с увеличением численности населения в мире.

Важнейшим продуктом питания, экономически доступным для всех слоев населения, является куриное яйцо. По потреблению яиц (289 шт. на душу населения) Россия находится в числе первых 10 стран мира. Кроме того, яйцо применяется в качестве сырья в технологии производства вакцин, что в последние годы значительно повысило спрос на него.

Рост производства свинины в России сопровождается и увеличением ее потребления на душу населения. Если в 2014 г. этот показатель был на уровне 23–24 кг в год, то в 2020–2021 гг. он превысил 27 кг, а в 2022 г., по прогнозу, может оказаться выше 28 кг [13].

По нашему мнению, приоритетными направлениями и стратегическими задачами развития птицеводства и свиноводства являются следующие:

- доведение ключевых показателей продуктивности до лучших отраслевых значений (в свиноводстве – выход на одну свиноматку не менее 3,5 т свинины в живой массе, конверсия корма – $\leq 2,8$ кг; в птицеводстве – среднесуточные приросты живой массы – 65–70 г, сохранность поголовья – не ниже 96%, конверсия корма – $\leq 1,6$ кг, европейский индекс продуктивности – не менее 400 ед.);
- интеграция в единый технологический комплекс производителей зерна, птицефабрик, свиноводческих комплексов, предприятий комбикормовой промышленности, мясопереработки и торговли, формирование научно-производственных агрохолдингов;
- создание эффективной кормовой базы для птицефабрик и свиноводческих хозяйств, обеспечивающей достижение нормативных показателей продуктивности свиней и снижение себестоимости продукции; регулирование внутреннего зернового рынка;
- научно-техническое обеспечение развития отраслей птицеводства и свиноводства; технико-технологическая модернизация свиноводческих комплексов и птицефабрик; освоение ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий содержания и кормления животных и птицы;
- использование высокопродуктивных пород, типов, кроссов птицы и свиней для достижения целевых параметров продуктивности и экономической эффективности;
- скорейшее создание отечественных селекционно-генетических центров; расширение отечественной репродукторной базы и повышение их конкурентоспособности на внутреннем и внешнем рынках;

- решение вопросов импортозамещения в области обращения лекарственных средств для ветеринарного применения;
- повышение уровня биобезопасности производства (птичий грипп, африканская чума свиней и другие инфекции); разработка диагностических технологий для улучшения благополучия и безопасности птицы;
- снабжение крестьянских (фермерских) хозяйств и хозяйств населения племенным и товарным молодняком, полнорационными комбикормами, ветеринарными препаратами, современным оборудованием, обеспечивающими производство качественной и конкурентоспособной продукции;
- решение вопросов по обращению с отходами свиноводства и птицеводства;
- совершенствование логистики на внутреннем и внешнем рынках;
- инвестирование в маркетинг, рекламу, брендинг продукции – ключевой фактор стабильности и рентабельности продаж;
- развитие экспортного канала продаж (изучение целевых рынков, кадры, инвестирование в мощности по заморозке и хранению и т. д.).

Основу современных технологий производства продуктов животноводства и птицеводства составляет концепция «Единое здоровье» – комплексный подход, направленный на устойчивое балансирование и оптимизацию здоровья людей, животных, птицы в условиях сложной и постоянно изменяющейся окружающей среды.

Для решения всех существующих проблем в отрасли животноводства нужен системный подход при поддержке государства, к чему сегодня подталкивают геополитические изменения. Необходимо акцентировать внимание на том, что наиболее уязвимым сектором АПК в части ресурсной импортозависимости является промышленное птицеводство. Важно, чтобы птицеводческие предприятия получили возможность приобретать у отечественного производителя за рубли, в том числе в лизинг и под субсидируемые кредиты, с минимальными логистическими затратами полный комплекс услуг, технологий и оборудования, необходимых для успешного, эффективного ведения хозяйственной деятельности без оглядки на санкции и курсы зарубежных валют.

Уровень зависимости отечественного птицеводства от поставок зарубежного племенного материала и инкубационных яиц, необходимых для формирования родительских стад бройлеров, составляет 95%, что существенно усложняет в сложившейся в настоящее время ситуации производство яиц и мяса птицы в необходимых объемах. Учитывая, что доставка инкубационных яиц и суточных цыплят осуществляется в основном воздушным транспортом, закрытие воздушного пространства Европейского Союза и США и ограничения логистики наземными видами транспорта существенно сокращают возможности их ввоза на территорию России. Под воздействием принятых ЕС и США санкций против Российской Федерации наблюдаются нарушения в цепочках поставок и платежей, поставщики ресурсов приостанавливают отгрузки, повышают цены на них, осуществляют массовый переход на предварительную оплату. Стоимость кормовых добавок, ветпрепаратов, вакцин, импортируемого оборудования, запасных частей возрастает пропорционально курсу валют. Принимая во внимание, что прямой импорт в себестоимости яиц и мяса птицы достигает 30%, данный рост окажет существенное влияние на экономику птицеводческих предприятий уже в ближайшее время и потребует привлечения дополнительных финансовых ресурсов для обеспечения стабильного производства социально значимой продукции – яиц и мяса птицы на достигнутом уровне.

Основной мерой государственной поддержки птицеводства является льготное кредитование, позволяющее своевременно пополнять оборотные средства предприятий при формировании их дефицита, возникающего по разным причинам. Однако выделяемые из федерального бюджета средства на данное направление не всегда позволяют привлечь льготные кредиты в необходимых объемах. В связи с этим птицеводческим

предприятиям приходится привлекать как краткосрочные, так и долгосрочные кредиты на коммерческой основе. При этом процентная ставка формируется исходя из ключевой ставки ЦБ (плюс доход банка) либо предлагается фиксированная ставка с условием возможности ее пересмотра при значительных изменениях на финансовом рынке. В обоих случаях для заемщика имеется реальная возможность существенного повышения процентной ставки.

В текущей ситуации, когда производители сталкиваются с проблемами ресурсного обеспечения хозяйственной деятельности, о которых было сказано выше, дополнительные финансовые нагрузки создают риски снижения объемов производства птицеводческой продукции, а также закрытия и банкротства птицефабрик. Учитывая вышеизложенное, необходимо рассмотреть процедуру выделения дополнительных средств на реализацию механизма льготного кредитования в объемах, покрывающих потребности всех направлений АПК.

Росптицесоюз предлагает наложить мораторий на повышение процентных ставок по действующим краткосрочным и долгосрочным коммерческим кредитам, привлеченным птицеводческими предприятиями.

Особенно нуждаются в поддержке племенные птицеводческие предприятия. Необходимо обеспечить своевременное и в полном объеме финансирование племенных организаций (СГЦ, племенных заводов, репродукторов I и II порядка) в соответствии с мерами поддержки, предусмотренными в настоящее время. Следует внести изменения в механизм доведения бюджетных средств до получателя: средства, направленные для племенных организации, должны выплачиваться адресно. Необходимо рассмотреть и разработать дополнительные меры оказания господдержки действующим племенным организациям для расширения видов их деятельности, в том числе в рамках действующего механизма по возмещению части прямых понесенных затрат на создание и (или) модернизацию объектов АПК, повысить размер предоставляемых субсидий: до 50% на реализацию проектов по созданию селекционно-генетических центров в птицеводстве, до 30% – на реализацию проектов по созданию репродукторов I и II порядка.

Генеральный директор Росптицесоюза Г.А. Бобылева указывает на необходимость дополнительного финансирования подпрограммы «Создание отечественного конкурентоспособного кросса мясных кур в целях получения бройлеров». В настоящее время доля отечественного кросса бройлеров «Смена 9» составляет 5–7% в общем объеме мясных кроссов кур.

В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 30.06.2022 г. № 1777-р в ведение Министерства сельского хозяйства РФ передано Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный научный центр «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» Российской академии наук (ФНЦ «ВНИТИП» РАН) и ряд других научных учреждений. В связи с этим существенно возрастает роль Минсельхоза России в согласовании планов научных исследований профильных научных организаций РАН для их концентрации на текущих задачах развития АПК.

Важнейшей отраслью в структуре животноводства России является скотоводство. Развитие молочного скотоводства, производства молока и молочных продуктов является приоритетным направлением среди продовольственных рынков [9, 20, 22]. В 2020 г., по данным ФАО, Россия находилась на 7 месте в мире по объемам производства молока – 32,2 млн т (табл. 6). Лидером является Индия (183,96 млн т молока), далее идут такие страны, как США (101,3 млн т), Пакистан (60,8 млн т), Китай (39,2 млн т), Бразилия (36,8 млн т), Германия (33,2 млн т).

Таблица 6. Производство молока и продуктивность коров в хозяйствах всех категорий Российской Федерации (по данным Росстата)

Показатели	Годы				
	2017	2018	2019	2020	2021
Производство молока, млн т					
Хозяйства всех категорий	30,2	30,6	31,4	32,2	32,3
Сельскохозяйственные организации	15,7	16,2	17,0	17,9	18,1
Крестьянские (фермерские) хозяйства, включая ИП	2,4	2,5	2,7	2,8	2,9
Хозяйства населения	12,1	11,9	11,7	11,5	11,2
Средний надой молока на 1 корову, кг					
Хозяйства всех категорий	4368	4492	4642	4839	4988
Сельскохозяйственные организации	5660	5945	6290	6728	7007
Крестьянские (фермерские) хозяйства, включая ИП	3628	3689	3791	3979	–
Хозяйства населения	3518	3463	3471	3471	–

В 2021 г., по предварительным данным, в сельскохозяйственных организациях было надоено 7007 кг молока на 1 корову, что на 279 кг (4,1%) больше, чем в 2020 г. В хозяйствах всех категорий средний надой молока на 1 корову составил 4988 кг. При этом поголовье коров в Российской Федерации постепенно уменьшается. В 2017 г. поголовье коров в хозяйствах всех категорий составляло 8,0 млн гол., в 2021 г. оно снизилось на 3,8% – до 7,7 млн гол.

Крупнейшими производителями молока в России в 2021 г. были следующие предприятия:

- 1-е место – ГК «ЭкоНива» (1117,0 тыс. т – 1-е место в Европе и 6-е в мире);
- 2-е место – АО фирма «Агрокомплекс» им. Н.И. Ткачева (307,1 тыс. т);
- 3-е место – ГК «Русмолоко» (175,0 тыс. т);
- 4-е – АПХ «Дороници» (136,1 тыс. т);
- 5-е – ЗАО «Кировский молочный комбинат» (119,7 тыс. т);
- 6-е – концерн «Детскосельский» (116,7 тыс. т);
- 7-е – АПХ «Зеленая долина» (115,0 тыс. т);
- 8-е – ГК «Агропромкомплектация» (112,7 тыс. т).

Особенностью развития молочного скотоводства в Центрально-Черноземном регионе является широкое распространение агропромышленной интеграции, позволяющей внедрять современные технологии кормления, содержания, доения, управления стадом в отрасли, обеспечивающие высокую продуктивность коров [23].

В Орловской области в 2021 г. поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий составило 140,1 тыс. гол., что на 16,5% ниже, чем в 2020 г. Поголовье коров, напротив, за данный период увеличилось на 3,0% и достигло 44,0 тыс. гол. Производство молока в хозяйствах всех категорий в 2021 г. составило 162,0 тыс. т, что на 0,3% больше уровня 2020 г. В 2021 г. в сельскохозяйственных организациях региона было надоено 6410 кг молока на 1 корову против 5976 кг годом ранее [19]. Лидирующие позиции по развитию молочного скотоводства в Орловской области занимает ЗАО «Славянское», имеющее статус племенного завода по разведению голштинской породы КРС, производство молока в котором в 2020 г. составило 8100 т, надой молока на 1 корову – 10 616 кг.

В Российской Федерации в условиях возросшего за последние годы импорта племенной продукции ослаблена собственная племенная база молочного скотоводства, во многих хозяйствах селекционно-племенная работа находится на низком уровне. Обращение к импорту как к основному источнику племенных ресурсов постепенно размывает собственный потенциал, ставит отечественное производство молока и молочных продуктов в прямую зависимость от деятельности зарубежных селекционно-генетических компаний, в долгосрочной перспективе снижает продовольственную безопасность страны. В 2020 г. численность племенных коров составляла 1,086 млн гол., или 13,7% от общего их поголовья. Надой молока на 1 корову в 2020 г. был равен 8016 кг и превысил аналогичный показатель, достигнутый в 2017 г., на 10,7%.

Ежегодная реализация (в период с 2017 по 2021 г.) племенного молодняка собственной репродукции осуществлялась в объеме 79–100 тыс. гол., импорт молодняка находился на уровне 33–67 тыс. гол. в год. При этом 93% от всего импорта – животные голштинской породы для комплектования производственных мощностей в рамках реализации инвестиционных проектов. В настоящее время наблюдается дефицит высокопродуктивных племенных животных в стране, ввоз племенного молодняка неуклонно растет: в 2021 г. – 50,8 тыс. гол., что на 17,6 тыс. гол. превышало показатели 2016 г.

Правительство страны предпринимает серьезные усилия, чтобы направить животноводство по пути инновационного развития с целью обеспечения в ближайшей перспективе полноценного импортозамещения. В данном контексте развитию отечественной племенной базы и кардинальному улучшению кормовой базы отводится решающее место. Закупка животных с высоким генетическим потенциалом без качественной кормовой базы приводит к снижению продуктивности, воспроизводительных качеств, продуктивного долголетия коров, сохранности животных и огромным экономическим потерям. По нашему мнению, в Россию экономически целесообразно завозить импортный племенной скот в ограниченных количествах и только в целях его дальнейшего разведения. Необходимо сделать акцент не только на ускоренный рост молочной продуктивности коров, но и на совершенствование селекционно-племенной работы и воспроизводство стада в племенных заводах и репродукторах, используя высокий генетический потенциал импортного скота.

Приоритетными задачами по развитию племенного молочного скотоводства являются:

- создание государственной информационно-аналитической системы племенных ресурсов;

- профессиональная подготовка и повышение квалификации кадров для отрасли;

- повышение уровня автоматизации селекционных процессов;

- внедрение современных методик оценки племенной ценности животных;

- развитие контрольно-ассистентских служб;

- формирование отечественной базы генетических ресурсов;

- развитие института породных ассоциаций;

- повышение эффективности мер государственной поддержки в условиях ограничения доступных средств.

При инвестиционном и текущем планировании следует учитывать не отдельные показатели зоотехнической и экономической эффективности производства молока, а их систему, включающую молочную продуктивность коров, их продуктивное долголетие, возраст первого отела, сервис-период, индекс осеменения, межотельный период, выход телят на 100 коров, сохранность телок от рождения до ввода в основное стадо, обеспеченность кормами, способы содержания животных, качество и безопасность молока, экологическую безопасность производства, производительность труда, затраты труда на обслуживание одной коровы, а также на 1 ц молока, затраты энергоресурсов.

Заключение

Животноводство является системообразующей отраслью развития сельского хозяйства, обеспечивающей круглогодичную занятость населения, стабильный приток финансовых ресурсов и дает импульс к развитию растениеводства, земледелия, а также перерабатывающей промышленности. Мировой и отечественный опыт показывают, что обеспечить население качественной продукцией в относительно короткий срок можно прежде всего за счет увеличения производства свинины, яиц и мяса птицы, поскольку свиноводство и птицеводство – наиболее наукоемкие, скороспелые отрасли, динамично развивающиеся за счет внедрения современных ресурсосберегающих технологий.

Основными производителями яиц, мяса птицы, свинины и молока являются агрохолдинги, птицефабрики, свиноводческие комплексы промышленного типа, комплексы по производству молока, в основе функционирования которых лежит система произ-

водственных, финансовых, организационно-управленческих решений, направленных на осуществление единой корпоративной стратегии, и обеспечивающих полный замкнутый технологический цикл, включающий производство, переработку, логистику и сбыт.

Динамичное развитие и повышение конкурентоспособности животноводства и птицеводства, направленные на достижение ключевых индикаторов Доктрины продовольственной безопасности и решение проблемы импортозамещения, возможны лишь на основе стабильной государственной поддержки, реализации крупных инвестиционных проектов, модернизации имеющихся производственных мощностей, масштабного освоения инновационных ресурсосберегающих технологий, позволяющих реализовать существенно возросший генетический потенциал современных пород, типов, кроссов, животных и птицы. Устойчивое повышение продуктивного и воспроизводительного потенциала животных возможно за счет формирования конкурентоспособной племенной и кормовой базы, модернизации селекционно-генетической работы. Племенные ресурсы являются залогом продовольственной безопасности государства, его влияния на мировых рынках молока и мяса. В условиях сложившейся в мире обстановки данные мероприятия следует осуществлять силами отечественной науки и ведущих селекционно-генетических центров и племенных организаций России.

Для промышленного птицеводства России характерен высокий удельный вес импортной составляющей (инкубационные яйца, суточный молодняк, технологическое оборудование, премиксы, витамины, аминокислоты, вакцины, ветпрепараты и др.) в технологии производства яиц и мяса птицы, что влечет за собой рост себестоимости, снижение рентабельности производства и реализации продукции. Снижение доли затрат в структуре себестоимости, в первую очередь на корма и энергоресурсы за счет применения научно обоснованных технологий кормления и содержания птицы, будет способствовать повышению конкурентоспособности птицеводческой продукции.

Список источников

1. Авельцов Д.Ю. Рынок мяса и мясной продукции: состояние и перспективы в России и мире // Птица и птицепродукты. 2022. № 1. С. 19–20.
2. Баутина О.В. Оценка динамики развития молочного скотоводства в региональном и породном аспектах // Техника и технологии в животноводстве. 2021. № 2(42). С. 18–22. DOI: 10.51794/27132064-2021-2-18.
3. Бобылева Г.А., Гуцин В.В. Результаты работы птицеводов в 2021 году определяют задачи на будущее // Птица и птицепродукты. 2022. № 1. С. 4–7.
4. Бобылева Г.А. Российское птицеводство в Евразийском экономическом союзе // Птица и птицепродукты. 2022. № 4. С. 4–6.
5. Буяров В.С., Гудыменко В.И., Буяров А.В., Ноздрин А.Е. Эффективность инновационных технологий промышленного производства мяса бройлеров // Вестник ОрелГАУ. 2017. № 2(65). С. 36–47.
6. Буяров А.В. Инвестиционно-инновационное развитие свиноводства // Экономика сельского хозяйства России. 2008. № 11. С. 66–74.
7. Буяров В.С., Михайлова О.А., Буяров А.В., Крайс В.В. Современные технологии производства свинины. Орел: Орел ГАУ, 2014. 184 с.
8. Буяров В.С., Сахно О.Н., Буяров А.В. Ресурсосберегающие технологии как основа импортозамещения в животноводстве и птицеводстве // Вестник ОрелГАУ. 2016. № 2(59). С. 21–32.
9. Гуляева Т.И., Сидоренко О.В. Роль отрасли скотоводства в обеспечении продовольственной безопасности // Вестник аграрной науки. 2022. № 2(95). С. 113–119. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2022.2.113.
10. Давлетов И.И. Тенденции, проблемы и перспективы развития животноводства России // Московский экономический журнал. 2019. № 7. С. 189–195. DOI: 10.24411/2413-046X-2019-17039.
11. Комаров А.А., Емануйлова Ж.В., Егорова А.В., Ефимов Д.Н. Кросс мясных кур селекции СГЦ «Смена» с аутосексной материнской родительской формой // Птица и птицепродукты. 2020. № 5. С. 14–17. DOI: 10.30975/2073-4999-2020-22-5-14-17.
12. Кондратьева О.В., Федоров А.Т., Слинько О.В., Войтюк В.А. К вопросу о повышении эффективности отрасли животноводства // Эффективное животноводство. 2019. № 5. С. 56–57.
13. Кравченко В. Производство свинины в России растет год от года // Животноводство России. 2022. Июнь. С. 7–9.
14. Морозов Н.М., Морозов И.Ю. Экономические и социальные проблемы модернизации животноводства – экономическая целесообразность, методология осуществления // Вестник ВНИИМЖ. 2018. № 1(29). С. 4–11.
15. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2020 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/953f.pdf> (дата обращения: 11.07.2022).

16. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2021 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [Электронный ресурс]. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/60d/60d8f2347d3eb724ab9b57c61a9ac269.pdf> (дата обращения: 11.07.2022).
17. Нифонтова Е.А. Оценка эффективности инвестиций в промышленном свиноводстве // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018. № 10(96). С. 44–52. DOI: 10.26726/1812-7096-2018-10-44-52.
18. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения: 11.07.2022).
19. Орловская область в цифрах. Стат. сборники за период 2010–2021 // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Орловской области [Электронный ресурс]. URL: https://istmat.org/files/uploads/63059/statisticheskij_ezhegodnik_orlovskaya_oblast_2010_2020.pdf. (дата обращения: 01.02.2022).
20. Рассказов А.Н. Перспективы молочного скотоводства // Вестник ВНИИМЖ. 2019. № 4(36). С. 174–177.
21. Российское свиноводство в 2020-2025 годах // Комбикорма. 2021. № 1. С. 2–4.
22. Сурай Н.М., Носов В.В., Диброва Ж.Н., Бобков А.Н., Айдинов Х.Т. Мировой и отечественный опыт в развитии рынка молока и молочных продуктов // Экономические науки. 2019. № 2 (171). С. 71–79. DOI: 10.14451/1.171.71.
23. Терновых К.С., Китаёв Ю.А. Оценка эффективности функционирования молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях ЦЧР // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14, № 3(70). С. 141–146. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_3_141.
24. Федорова Е.С., Станишевская О.И., Дементьева Н.В. Современное состояние и проблемы племенного птицеводства в России (обзор) // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2020. № 21(3). С. 217–232. DOI: 10.30766/2072-9081.2020.21.3.217-232.
25. Фисинин В.И. Мировое и российское птицеводство: реалии и вызовы будущего: монография. Москва: Хлебпродинформ, 2019. 470 с.
26. Buyarov V., Mednova V., Buyarov A., Andreeva O. Technological and economic aspects of industrial production of broiler meat // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Kazan. 2021. Vol. 941(1). Article no. 012012. Doi:10.1088/1755-1315/941/1/012012.

References

1. Aveltsov D.Yu. Rynok myasa i myasnoj produktsii: sostoyanie i perspektivy v Rossii i mire [Meat and meat products market: condition and prospects in Russia and world]. *Ptitsa i ptitseprodukty = Poultry and Chicken Products*. 2022;(1):19-20. (In Russ.).
2. Bautina O.V. Otsenka dinamiki razvitiya molochnogo skotovodstva v regionalnom i porodnom aspektakh [Dairy cattle breeding dynamics evaluation in the regional and bred aspects]. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve = Machinery and Technologies in Livestock*. 2021;2(42):18-22. DOI: 10.51794/27132064-2021-2-18. (In Russ.).
3. Bobyleva G.A., Goushchin V.V. Rezultaty raboty ptitsevodov v 2021 godu opredelyayut zadachi na budushchee [Poultry breeder work results in 2021 determine the prospects of it further development]. *Ptitsa i ptitseprodukty = Poultry and Chicken Products*. 2022;1:4-7. (In Russ.).
4. Bobyleva G.A. Rossiyskoe ptitsevodstvo v Evraziyskom ekonomicheskom soyuze [Russian poultry breeding in Euro Asian Economic Union]. *Ptitsa i ptitseprodukty = Poultry and Chicken Products*. 2022;4:4-6. (In Russ.).
5. Buyarov V.S., Gudymenko V.I., Buyarov A.V., Nozdryn A.E. Effektivnost innovatsionnykh tekhnologiy promyshlennogo proizvodstva myasa broylerov [Efficiency of innovative technologies of of broiler meat industrial production]. *Vestnik OrelGAU = Vestnik OrelGAU*. 2017;65:36-47. (In Russ.).
6. Buyarov A.V. Investitsionno-innovatsionnoe razvitie svinovodstva [Investment-innovative development of pig keeping]. *Ekonomika selskogo khozyaystva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*. 2008;11:66-74. (In Russ.).
7. Buyarov V.S., Mikhaylova O.A., Buyarov A.V., Krays V.V. Sovremennyye tekhnologii proizvodstva svininy [Modern pork production technologies]. Orel: Orel State Agrarian University Press; 2014. 184 p. (In Russ.).
8. Buyarov V.S., Sakhno O.N., Buyarov A.V. Resursoberegayushchie tekhnologii kak osnova importozameshcheniya v zhivotnovodstve i ptitsevodstve [Resource-saving technologies as a basis of import substitution in cattle breeding and poultry keeping]. *Vestnik OrelGAU = Vestnik of OrelGAU*. 2016;2(59):21-32. (In Russ.).
9. Gulyaeva T.I., Sidorenko O.V. Rol' otrasli skotovodstva v obespechenii prodovolstvennoj bezopasnosti [The role of the development of the livestock industry in ensuring food security]. *Vestnik agrarnoy nauki = Bulletin of Agrarian Science*. 2022;2(95):113-119. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2022.2.113. (In Russ.).
10. Davletov I.I. Tendentsii, problemy i perspektivy razvitiya zhivotnovodstva Rossii [Trends, problems and prospects for the development of animal husbandry in Russia]. *Moskovskiy ekonomicheskij zhurnal = Moscow Economic Journal*. 2019;7:189-195. DOI: 10.24411/2413-046X-2019-17039. (In Russ.).
11. Komarov A.A., Emanuilova Zh.V., Egorova A.V., Efimov D.N. Kross myasnykh kur seleksii SGTs «Smena» s autoseksnoy materinskoj roditelskoj formoj [Cross meat layer “Smena” SGC selection with autosex maternal parent form]. *Ptitsa i ptitseprodukty = Poultry and Chicken Products*. 2020;5:14-17. DOI: 10.30975/2073-4999-2020-22-5-14-17. (In Russ.).
12. Kondrateva O.V., Fedorov A.T., Slinko O.V., Voytyuk V.A. K voprosu o povyshenii effektivnosti otrasli zhivotnovodstva [On the issue of improving the efficiency of the livestock industry]. *Effektivnoe zhivotnovodstvo = Efficient Animal Husbandry*. 2019;5:56-57. (In Russ.).
13. Kravchenko V. Proizvodstvo svininy v Rossii rastet god ot goda [Production of pork in Russia grows from year to year]. *Zhivotnovodstvo Rossii = Animal Husbandry of Russia*. 2022; June:7-9. (In Russ.).

14. Morozov N.M., Morozov I.Yu. Ekonomicheskie i sotsialnye problemy modernizatsii zhivotnovodstva – ekonomicheskaya tselesoobraznost, metodologiya osushchestvleniya [The economic and social problems of live-stock modernization are economic feasibility, methodology of implementation]. *Vestnik VNIIMZh = Journal of VNIIMZh*. 2018;1(29):4-11. (In Russ.).

15. Nacional'nyj doklad o khode i rezul'tatakh realizatsii v 2020 godu Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo khozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya [National report on the progress and results of the implementation in 2020 of the State Program for the Development of Agriculture and the Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets]. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/953/953ee7405fb0ebba38a6031a13ec0021.pdf>. (In Russ.).

16. Nacional'nyj doklad o khode i rezul'tatakh realizatsii v 2021 godu Gosudarstvennoj programmy razvitiya sel'skogo khozyajstva i regulirovaniya rynkov sel'skokhozyajstvennoj produkcii, syr'ya i prodovol'stviya [National report on the progress and results of the implementation in 2021 of the State Program for the Development of Agriculture and the Regulation of Agricultural Products, Raw Materials and Food Markets]. URL: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/60d/60d8f2347d3eb724ab9b57c61a9ac269.pdf>. (In Russ.).

17. Nifontova E.A. Otsenka effektivnosti investitsij v promyshlennom svinovodstve [Evaluation of effectiveness of investments in industrial pig breeding]. *Regionalnye problemy preobrazovaniya ekonomiki = Regional Problems of Economic Transition*. 2018;10(96):44-52. DOI: 10.26726/1812-7096-2018-10-44-52. (In Russ.).

18. Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federatsii: Ukaz Prezidenta RF ot 21 yanvarya 2020 g. № 20 [On Approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 20 of January 21, 2020]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/>. (In Russ.).

19. Orlovskaya oblast v tsifrakh. Statisticheskie sborniki za period 2010-2021. Territorialnyj organ Federalnoj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Orlovskoj oblasti [Orel Oblast in numbers. Statistical Year Books. 2010-2021. Territorial body of the Federal State Statistics Service for Orel Oblast]. URL: https://istmat.org/files/uploads/63059/statisticheskiy_ezhegodnik_orlovskaya_oblast_2010_2020.pdf. (In Russ.).

20. Rasskazov A.N. Perspektivy molochnogo skotovodstva [Prospects of dairy cattle breeding]. *Vestnik VNIIMZh = Journal of VNIIMZh*. 2019;4(36):174-177. (In Russ.).

21. Rossiyskoe svinovodstvo v 2020-2025 godakh [Russian pig breeding in 2020-2025]. *Kombikorma = Compound Feeds*. 2021;1:2-4. (In Russ.).

22. Sarah N.M., Nosov V.V., Dibrova Zh.N., Bobkov A.N., Eidinov H.T. Mirovoj i otechestvennyj opyt v razvitii rynka moloka i molochnykh produktov [International and domestic experience in the development of the market of milk and dairy products]. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2019;2(171):71-79. DOI: 10.14451/1.171.71. (In Russ.).

23. Ternovykh K.S., Kitaev Yu.A. Otsenka effektivnosti funkcionirovaniya molochnogo skotovodstva v selskokhozyajstvennykh organizatsiyakh TsChR [Assessment of performance efficiency of dairy cattle breeding in agricultural organizations of the Central Chernozem Region]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2021;3(70):141-146. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_3_141. (In Russ.).

24. Fedorova E.S., Stanishevskaya O.I., Dementieva N.V. Sovremennoe sostoyanie i problemy plemen-nogo ptitsevodstva v Rossii (obzor) [Current state and problems of poultry breeding in Russia (review)]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka = Agricultural Science Euro-North-East*. 2020;21(3):217-232. DOI: 10.30766/2072-9081.2020.21.3.217-232. (In Russ.).

25. Fisinin V.I. Mirovoe i rossiyskoe ptitsevodstvo: realii i vyzovy budushchego [Global and Russian poultry farming: realities and challenges of the future]. Moscow: Hlebproinform Publishing House; 2019. 470 p. (In Russ.).

26. Buyarov V., Mednova V., Buyarov A., Andreeva O. Technological and economic aspects of industrial production of broiler meat. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. Kazan. 2021;941(1):012012. DOI: 10.1088/1755-1315/941/1/012012.

Информация об авторах

А.В. Буяров – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и менеджмента в АПК ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», buyarov_aleksand@mail.ru.

В.С. Буяров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры частной зоотехнии и разведения сельскохозяйственных животных имени профессора А.М. Гуськова ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», bvc5636@mail.ru.

Information about the authors

A.V. Buyarov, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics and Management in the AIC, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, buyarov_aleksand@mail.ru.

V.S. Buyarov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Special Zootechny and Farm Live-Stock Breeding named after Professor A.M. Guskov, Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, bvc5636@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 10.09.2022; одобрена после рецензирования 25.10.2022; принята к публикации 06.11.2022.

The article was submitted 10.09.2022; approved after reviewing 25.10.2022; accepted for publication 06.11.2022.

© Буяров А.В., Буяров В.С., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.43; 634.1

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_124

Анализ современного состояния отрасли садоводства в России и перспективы развития на основе реализации рыночного потенциала

Александр Алексеевич Дубовицкий¹, Эльвира Анатольевна Климентова^{2✉},

Людмила Викторовна Григорьева³

^{1, 2, 3}Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Россия

² klim1-408@yandex.ru[✉]

Аннотация. Представлены результаты анализа современного состояния отрасли садоводства России и перспектив развития на основе реализации рыночного потенциала. Количественная оценка параметров, определяющих возможности расширения масштабов рынка, проводилась на основе статистических показателей (данные Федеральной службы государственной статистики РФ за период 1990–2021 гг., Федеральной таможенной службы РФ за период 2014–2021 гг., Продовольственной и сельскохозяйственной организации (FAO) путем анализа динамики производства и экспортного потенциала. Выявлены современные тенденции развития садоводства, характеризующиеся определенной стабилизацией площадей многолетних насаждений, ростом урожайности и валовых сборов, а также постепенным сокращением импорта продукции. Оценка внутреннего рынка фруктов позволила определить его масштабы в количественном выражении на уровне 7,7–8,0 млн т и отметить отсутствие положительной динамики и тенденций роста. Данный факт в условиях ограниченности платежеспособного спроса рассматривается авторами как возможная угроза дальнейшего развития отечественного садоводства, что обуславливает целесообразность расширения рыночного потенциала за счет экспорта. В статье обоснована целесообразность расширения экспорта продукции, производимой российскими садоводами, локализован перечень рынков, наиболее перспективных с точки зрения расположения, доступности и тарифной политики в отношении российских товаров. Неиспользованный экспортный потенциал, рассмотренный на примере реализации яблок, в совокупной оценке составляет 11,8 млн долл. Наибольшим потенциалом для экспорта из России обладают Казахстан (8,6 млн долл.), Монголия (2,9 млн долл.) и ряд других стран. В случае его реализации доля Российской Федерации в мировом экспорте может повыситься в два раза, а в рейтинге экспортеров яблок страна поднимется с 45 на 30 место. В целом расширение экспорта окажет положительное влияние на экономические результаты региональных производителей и развитие отечественного садоводства в целом.

Ключевые слова: садоводство, размещение производства, перспективы развития, эффективность, рынок фруктов, экспортный потенциал, механизм регулирования

Для цитирования: Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Григорьева Л.В. Анализ современного состояния отрасли садоводства в России и перспективы развития на основе реализации рыночного потенциала // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 124–138. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_124-138.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Analysis of the current state of the horticultural industry in Russia and prospects for further development due to market potential realization

Aleksandr A. Dubovitskiy¹, Elvira A. Klimentova^{2✉}, Lyudmila V. Grigorieva³

^{1, 2, 3}Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

² klim1-408@yandex.ru[✉]

Abstract. The results of the analysis of the current state of the horticultural industry in Russia and the prospects for further development due to market potential realization are presented. The quantitative assessment of the parameters determining the possibilities of expanding the market was carried out on the basis of statistical indicators (data obtained from Federal State Statistics Service of the Russian Federation for the period from 1990 to 2021, Federal Customs Service of the Russian Federation for the period from 2014 to 2021, Food and Agricultural Organization (FAO) by analyzing the dynamics of production and export potential. Modern trends in the development of horticulture are revealed, characterized by certain stabilization of the areas of perennial plantings, an increase in yields and gross output, as well as progressive reduction in imports of products. The

assessment of the domestic fruit market made it possible to determine its scale in quantitative terms at the level of 7.7-8.0 million tons and note the absence of positive dynamics and growth trends. This fact in conditions of limited effective demand is considered by the authors as a possible threat to the further development of domestic horticulture, which determines the expediency of expanding market potential through exports. The paper substantiates the expediency of expanding the export of products produced by Russian gardeners, presented the list of markets that are most promising in terms of location, availability and tariff policy in relation to Russian goods. Waste export potential, analyzed by the example of the sale of apples, in total is estimated on the level of \$ 11.8 million. A number of such countries as Kazakhstan (\$8.6 million), Mongolia (\$2.9 million) and some other have the greatest potential for exports from Russia. If it is implemented, the share of the Russian Federation in world exports may double, and the country will rise from 45th to 30th place in the ranking of apple exporters. In general, the expansion of exports will have a positive impact on the economic results of regional producers and the development of domestic horticulture in general.

Key words: horticultural industry, production location, development prospects, efficiency, fruit market, export potential, regulatory mechanism

For citation: Dubovitskiy A.A., Klimentova E.A., Grigorieva L.V. Analysis of the current state of the horticultural industry in Russia and prospects for further development due to market potential realization. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):124-138. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_124-138.

Общепризнанным является значимость фруктов в формировании здорового и сбалансированного питания населения, что служит основанием для отнесения садоводства к списку отраслей, от эффективного развития которых критически зависит обеспечение доступности продовольствия и экономический рост агропромышленного комплекса в целом.

Развитию садоводства в Российской Федерации уделяется большое внимание как со стороны государства, свидетельством чего служит осуществляемая масштабная инвестиционная и кредитная поддержка [11], так и со стороны многочисленных исследователей и специалистов. При этом в большинстве случаев предикторами развития отрасли рассматриваются производственные факторы, совершенствование которых связывается с дальнейшим расширением площадей многолетних насаждений и ростом валовых сборов. Основными направлениями, которые должны обеспечить данные процессы, часто считаются: интенсификация отрасли [3, 4, 19], освоение инновационных технологий [7, 8], совершенствование пространственного размещения отрасли [1, 9], организационно-экономические факторы [14], в том числе развитие производственной кооперации и концентрации [15].

Традиционное объяснение причин, сдерживающих практическую реализацию данных процессов, сводится к недостаточному финансированию развития отрасли [14,], что служит аргументом для увеличения и совершенствования государственной поддержки [7, 10, 14]. Такая интерпретация представляется правильной только отчасти. Действительно, садоводство является одной из наиболее капиталоемких и рискованных отраслей сельского хозяйства. Положительные эффекты софинансирования инвестиционных проектов и дифференциации рисков в подобных отраслях не вызывают сомнения. Однако концентрация усилий только на реализации целей расширения производства без учета емкости рынка, покупательской способности населения [2] и объемов личного потребления [20] может привести к рыночным сбоям и проблемам со сбытом продукции, формированию специфического менталитета собственников и руководителей хозяйств с достаточно низкой заинтересованностью в конечных экономических результатах.

В рыночных условиях определение параметров рынка имеет определяющее значение для прогнозирования развития и стратегического управления любой отраслью [21, 23]. В соответствии с этим целью данной работы явилось изучение современного состояния садоводства в России и определение перспектив развития отрасли на основе реализации рыночного потенциала.

Исследование проведено на основе данных Федеральной службы государственной статистики РФ за период 1990–2021 гг. [17], Федеральной таможенной службы РФ

за период 2014–2021 гг. [18], Продовольственной и сельскохозяйственной организации (FAO) [16]. В ходе исследования количественная оценка параметров, определяющих возможности расширения масштабов рынка, проводилась на основе статистических показателей, путем анализа динамики производства и экспортного потенциала.

Садоводство представляет собой отрасль растениеводства, занимающуюся возделыванием многолетних плодовых и ягодных культур для получения фруктов, ягод и орехов. Статистический учет в России отражает площадь насаждений и объемы производства семечковых, косточковых, орехоплодных, субтропических, цитрусовых плодов и ягод. Однако показатели баланса продукции и размеры потребления на душу населения оцениваются по категории «фрукты», куда помимо плодов, ягод и орехов включается еще и виноград. Аналогичным образом учитываются параметры международной торговли, где фрукты выступают одной из групп товарной номенклатуры. Поэтому в целях обеспечения сопоставимости производственных и торговых данных в процессе настоящего исследования параметры отрасли оценивались с учетом объемов производства винограда.

Основными показателями экономического развития отраслей сельского хозяйства, в том числе и садоводства, является динамика площадей и объемов производства продукции возделываемых культур. По итогам рыночных преобразований, начавшихся в 90-е годы XX в., в отечественном садоводстве сложилась неоднозначная ситуация, выражающаяся в сокращении площадей садов и одновременном росте производства продукции.

Оценка динамики площадей многолетних насаждений за это время позволяет выделить два периода в развитии садоводства:

- первый – с 1990 г. по 2013 г. – с устойчивой тенденцией сокращения площади насаждений ($R^2 = 0,921$);
- второй – с 2014 г. и по настоящее время – с определенной стабилизацией площади ($R^2 = 0,5134$) (рис. 1).



Рис. 1. Площадь многолетних насаждений в России за 1990–2021 гг., тыс. га

Источник: составлено авторами по данным [17].

За период с 1990 по 2013 г. площади многолетних насаждений в сельскохозяйственных организациях сократились на 423,6 тыс. га, или на 69,5%, в хозяйствах населения – на 82,8 тыс. га, или на 20,5%. Такое сокращение произошло за счет роста площадей раскорчеванных старых садов и виноградников, превысивших площади вновь заложенных молодых насаждений. Предпринятые в рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной про-

дукции, сырья и продовольствия меры льготного кредитования и компенсации инвестиционных затрат в садоводстве, на фоне введенного в 2015 г. продовольственного эмбарго, позволили стабилизировать площадь многолетних насаждений. В течение 2014–2021 гг. она находилась в диапазоне 460–470 тыс. га. Добиться этого позволило доведение площади закладки садов, ягодников и виноградников до 15–18 тыс. га в год.

Различные темпы сокращения площадей многолетних насаждений обусловили изменение роли отдельных категорий хозяйств за этот период. В итоге доля сельскохозяйственных организаций в общей площади за это время сократилась с 60,2 до 38,4%, а доля хозяйств населения, несмотря на сокращение площади в этой категории, выросла с 39,8 до 53,1%.

Начиная с 2014 г. в отечественном садоводстве фиксируется устойчивая тенденция увеличения сбора продукции, которая наблюдается во всех категориях хозяйств (рис. 2).

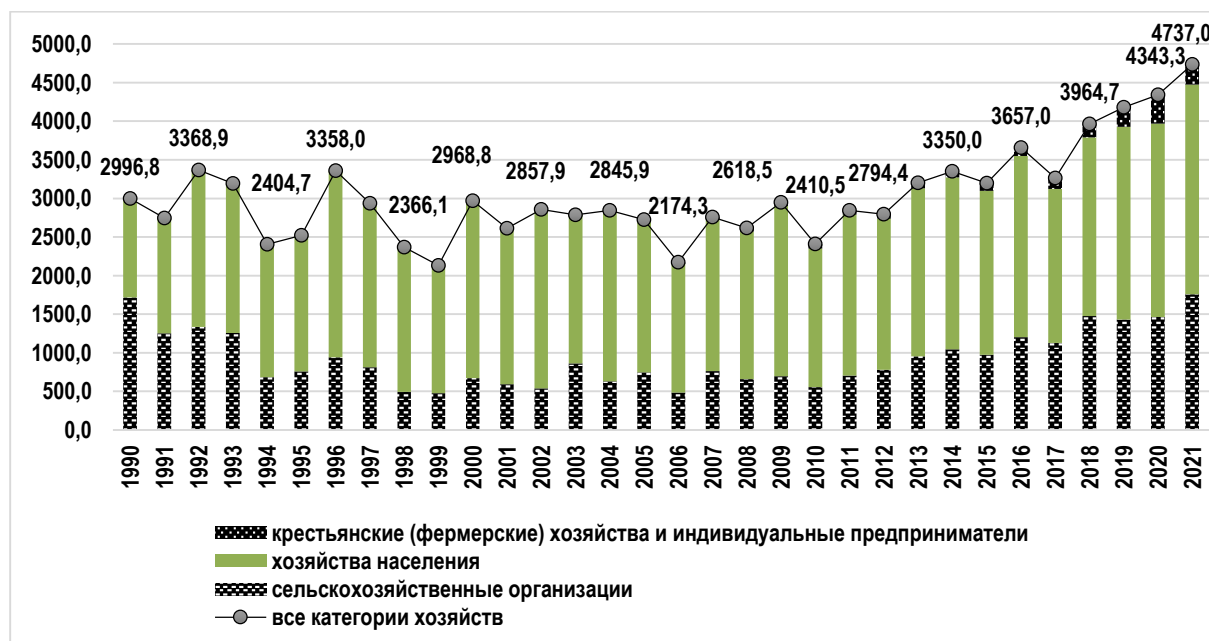


Рис. 2. Валовой сбор продукции многолетних насаждений в России за 1990–2021 гг., тыс. т

Источник: составлено авторами по данным [17].

За этот период ежегодный темп роста составил в среднем 5,9% ($R^2 = 0,8365$). Валовой сбор продукции садоводства в сельскохозяйственных организациях вырос в 1,5 раза, в хозяйствах населения – в 1,3 раза, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – в 1,9 раза. Несмотря на это, по данным за 2021 г., основными производителями фруктов остаются хозяйства населения. Их доля в валовом производстве составила 64,1%. Сельскохозяйственные организации произвели 31,1% продукции, фермерские хозяйства – 4,8%.

Валовой сбор плодов, ягод и винограда при сокращении площадей увеличился в результате повышения урожайности насаждений. Средняя урожайность плодово-ягодных насаждений за период 2014–2021 гг. составила 69 ц с 1 га, виноградников – 67,0 ц с 1 га. Темп роста к среднему уровню 1990–2013 гг. составил соответственно 2,0 и 1,6 раза. Наибольший прирост продуктивности, почти в 2,5 раза, был достигнут по семечковым насаждениям, урожайность которых в 2021 г. составила 113,5 ц с 1 га.

Повышению урожайности способствовало обновление насаждений, закладка интенсивных садов, преимущественно на клоновых подвоях, внедрение передовых технологий и современных методов управления производством продукции [4, 5].

Наибольший вклад в производство продукции (более 70%), в силу благоприятных для этой отрасли климатических условий, вносят Южный, Северо-Кавказский и Центральный федеральные округа. В условиях общероссийского роста валового сбора и стабилизации площадей многолетних насаждений за 2014–2021 гг. в этих округах показатели продолжают расти. Причем садоводство в основном сконцентрировано в отдельных субъектах этих федеральных округов. На долю всего 15 из них приходится около половины всей площади многолетних насаждений. Доля Краснодарского края составляет 18,5% площадей, Воронежской области – 7,78%, Кабардино-Балкарской Республики – 6,48%, Республики Крым – 6,32%.

Основными культивируемыми культурами в России среди семечковых являются яблоня, груша, среди косточковых – вишня, черешня, абрикос, слива, среди ягодников – земляника, малина, смородина. Видовая структура производства за прошедший период также претерпела существенные изменения. В целом по всем категориям хозяйств доля семечковых культур сократилась с 69,4 до 65,42%, при одновременном росте доли косточковых культур (с 15,2 до 16,09%) и ягодников (с 14,6 до 17,65%). В сельскохозяйственных организациях сформировалась обратная тенденция. В них преимущественно развивается производство семечковых культур, в основном яблук. Технологии их производства хорошо отработаны, а современные сорта позволяют выращивать яблоки примерно такого же качества, как импортные, что обеспечивает конкурентоспособность продукции и ее выгодный сбыт. Доля семечковых культур в организациях выросла с 86,2 до 94,9% при сокращении доли косточковых с 9,5 до 3,8%, ягодников – с 4,2 до 0,7%.

Основными производителями продукции садоводства остаются хозяйства населения, а поставщиками продукции на рынок являются именно сельскохозяйственные организации в силу товарной направленности производства. Уровень товарности в данной категории хозяйств составляет более 80%, в то время как в хозяйствах населения он не превышает 20% [9]. В хозяйствах населения садоводство культивируется в основном для удовлетворения семейных потребностей, а на рынке реализуются лишь излишки полученного урожая. Такие различия в уровне товарности определяют соотношение занимаемых долей на рынке плодово-ягодной продукции: сельскохозяйственные организации – около 60%, фермерские хозяйства – около 10%, хозяйства населения – около 30%.

Сложившиеся параметры производства в отрасли и объемы международной торговли формируют обеспеченность населения фруктами, их экономическую доступность и масштабы внутреннего рынка в России (табл. 1).

Таблица 1. Обеспеченность населения фруктами и масштабы внутреннего рынка в Российской Федерации

Показатели	2014 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Валовой сбор, тыс. т	3348,9	3964,3	4178,5	4344,2	4737,5
Импорт, тыс. т	6679,6	6693,4	6424,3	6238,5	6279,2
Экспорт, тыс. т	135,8	234,8	254,1	281,9	300,0
Внутреннее потребление, тыс. т	10200,6	10145,0	10323,2	10179,3	10574,7
в т. ч.:					
производственное потребление	1047,7	1220,2	1270,0	1222,4	1380,8
личное потребление	9152,9	8924,8	9053,2	8956,9	9193,9
из него нетоварное потребление	2192,0	2279,3	2457,9	2475,1	2680,9
Потребление на душу населения, кг	63	61	62	61	63
Доля импорта:					
во внутреннем потреблении, %	65,48	65,98	62,23	61,29	59,38
на внутреннем рынке, %	83,41	85,10	81,68	80,98	79,55
Уровень самообеспечения, %	32,83	39,08	40,48	42,68	44,80
Экономическая доступность, %	63	61	62	61	63
Масштаб внутреннего рынка:					
тыс. т	8008,6	7865,7	7865,3	7704,2	7893,8
млрд руб.	562,7	607,2	642,7	747,2	708,4

Источник: составлено авторами по данным [17].

На фоне роста общего производства в отрасли происходит постепенное сокращение импорта плодов, ягод и винограда. Индекс физического объема импорта в 2021 г. в сравнении с 2014 г. составил 94%, среднегодовой темп снижения – 1,5% ($R^2 = 0,8492$). За это время объем импорта сократился на 400,4 тыс. т. Рост производства в эти годы не только замещал импорт, но и способствовал увеличению внутреннего производственного потребления, которое выросло на 333,1 тыс. т, при среднегодовом темпе роста около 8% ($R^2 = 0,7741$).

При этом необходимо отметить один существенный факт, понимание которого может пролить свет на оценку перспектив развития садоводства в стране на ближайшие годы. Имеющиеся статистические данные свидетельствуют о том, что рост внутреннего производства фруктов способствует постепенному замещению импорта аналогичной продукции, но, что важно, не приводит к росту внутреннего личного потребления. За это время уровень самообеспечения (удельный вес собственного производства во внутреннем потреблении) повысился на 12 п. п. – до 44,8%. При этом общий объем личного потребления вырос лишь на 0,4%, а потребление свежих фруктов практически не изменилось и составляет 63 кг на душу населения. Следовательно, объем потребления фруктов в стране имеет низкую степень зависимости от валового производства ($r = 0,0351$), а рыночный спрос на свежие фрукты, при определенной колеблемости, остается примерно постоянным – около 8 млн т.

Данный факт обуславливает и то, что наблюдаемый рост объемов производства не приводит к существенному расширению масштабов внутреннего рынка в физическом выражении, который формируется как совокупность производственного потребления и личного за вычетом нетоварного (личного потребления продукции, произведенной в хозяйствах населения). Масштаб рынка в стоимостном выражении увеличивается за счет роста цен производителей продукции и фруктов на потребительском рынке. К примеру, общий прирост потребительских цен на яблоки за период с 2014 г. составил 25,9%, или 6,5% в годовом исчислении ($R^2 = 0,8347$).

Важное значение для возможности определения перспектив развития садоводства имеет ассортиментный состав внутреннего рынка фруктов (табл. 2).

Таблица 2. Ассортимент внутреннего рынка фруктов и показатели обеспеченности населения, 2021 г.

Показатели	Яблоки, груши, айва	Абрикосы, вишня, черешня, персики, сливы и терн	Цитрусовые плоды	Субтропические, включая бананы	Виноград
Производство, тыс. т	2607,2	641,1	0,1	2	751,5
Импорт, тыс. т	849,1	432,3	1700,6	1633,3	411,2
Экспорт, тыс. т	16,6	3,3	22,4	64,9	4,9
Внутреннее потребление, тыс. т	3439,7	1070,0	1678,2	1570,4	1157,7
Уровень самообеспечения, %	75,8	59,9	0,0	0,1	64,9
Потребление на душу населения, кг	23,6	7,3	11,5	10,8	7,9
Норма потребления, кг	58,0	8,0	6,0	5,0	6,0
Экономическая доступность, %	40,7	91,7	191,8	215,3	132,3

Источник: составлено авторами по данным [17].

Российские садоводы выполнили требование Доктрины продовольственной безопасности по уровню самообеспечения семечковыми плодами – яблоками, грушами, айвой; косточковыми – абрикосами, вишней, черешней, сливой и виноградом. При це-

левом уровне в 60% [12], уровень самообеспечения составил соответственно 76%, 60 и 65%. В то же время по цитрусовым и субтропическим плодам он составил менее 1%, что является логичным в силу природных условий и безальтернативным в силу невозможности реального расширения их производства в России.

Однако по экономической доступности отдельных видов фруктов (по отношению фактического потребления к рекомендуемым рациональным нормам потребления) лидируют именно цитрусовые и субтропические плоды, а также виноград. По этим видам фруктов при целевом уровне в 100% [12] экономическая доступность составила соответственно 191,8%, 215,3 и 132,3%. По ним потребление в 1,3–2,15 раза выше рациональных норм, рекомендованных Министерством здравоохранения РФ [13]. Население часто заменяет в силу своих вкусовых предпочтений и ценовой сопоставимости местные фрукты импортными цитрусовыми и субтропическими (апельсины, мандарины, бананы и др.). По косточковым плодам целевой уровень Доктрины продовольственной безопасности почти достигнут (составляет 91,7%), а вот по семечковым он далек от выполнения – только 40,7%, хотя фактический уровень потребления яблок и груш в расчете на душу населения в 2–3 раза выше остальных видов фруктов.

Оставляя за скобками сам уровень рациональных норм потребления, который по семечковым плодам выше всех остальных видов вместе взятых, мы делаем вывод, что реализация целевых показателей Доктрины продовольственной безопасности может быть обеспечена только за счет расширения внутреннего производства семечковых плодов и прежде всего яблок.

Доведение уровня самообеспечения до 60% возможно путем расширения собственного производства и замещения части импорта яблок. Причем можно планировать сократить импорт только в те месяцы, когда можно заместить его собственной продукцией, прежде всего в период массовой уборки урожая – с сентября по ноябрь и частично с декабря по март, когда возможна реализация яблок из хранилищ. В эти периоды импорт яблок в Россию (по данным за 2021 г.) составил 124 и 220 тыс. т, или 14,6 и 26% от годового уровня. Расчетное количество, которое можно заместить, – это весь осенний уровень импорта и до половины уровня импорта за декабрь – март. В таком случае объем импортозамещения может достичь 234 тыс. т (табл. 3).

Таблица 3. Расчетные параметры рынка фруктов в России при реализации целей Доктрины продовольственной безопасности

Показатели	2021 г.	Обеспечение целей Доктрины продовольственной безопасности			
		уровень самообеспечения – 60%		экономическая доступность – 100%	
		значения	% к 2021 г.	значения	% к 2021 г.
Валовой сбор, тыс. т	4737,5	5765,5	121,7	8931,2	188,5
Внутреннее потребление, тыс. т	10574,7	11421,7	108,0	14586,4	137,9
Потребление на душу населения, кг	63,0	68,1	108,1	100,0	158,7
Потребление за счет внутреннего производства, тыс. т	4384,0	5375,5	122,6	8541,2	194,8
Импорт, тыс. т	6279,2	6045,2	96,3	6045,2	96,3
Экспорт, тыс. т	300	390	130,0	390	130,0
Уровень самообеспечения, %	44,8	60,0	133,9	61,2	136,7
Экономическая доступность, %	63,0	68,1	108,0	100,0	158,7
Масштаб рынка, тыс. т	7893,8	8739,8	110,7	11906,5	150,8
млрд руб.	655,4	736	112,3	1152	175,8
на душу населения, тыс. руб.	4493,2	5046,0	112,3	7898,4	175,8

Источник: рассчитано авторами по данным [12, 17].

При сохранении выявленных тенденций динамики натуральных и стоимостных показателей развития садоводства, виноградарства и рынка фруктов достижение целевого уровня самообеспечения возможно при увеличении валового сбора на 2028 тыс. т, или 21,7%. В таком случае потребление свежих фруктов на душу населения составит 68,1 кг. Достижение целевого уровня экономической доступности возможно при увеличении валового сбора на 4193,7 тыс. т, или почти в два раза. В таком случае потребление свежих фруктов на душу населения составит 100 кг, а уровень самообеспечения – 61,2%. При этом масштаб внутреннего рынка в первом варианте вырастет на 10% в количественном измерении и на 12,3% – в стоимостном, во втором варианте выше соответственно на 50,8 и 75,8%.

Учитывая, что емкость внутреннего рынка в течение 2014–2021 гг. стабильно фиксировалась примерно на одном уровне, добиться заявленных показателей будет довольно проблематично даже для первого варианта развития событий, не говоря уже о втором, где требуется расширение масштаба рынка на 497 млрд руб. в годовом исчислении. Для этого должны быть увеличены потребительские расходы на приобретение фруктов с 4,5 тыс. руб. почти до 8 тыс. руб. в расчете на 1 человека в ценах 2022 г. В расчете на семью из трех человек эта сумма увеличивается с 13,5 тыс. руб. почти до 21 тыс. руб. за год. Это существенный рост расходов для любого домохозяйства, осуществить который представляется возможным лишь в условиях значительного роста реальных денежных доходов населения.

Кроме того, необходимо учитывать, что сложившийся уровень темпов роста валового производства фруктов в размере 5,9%, позволит достигнуть целевого уровня самообеспечения примерно через 4 года, экономической доступности – через 14 лет. В таком случае, с учетом сложившейся динамики цен, достижение целевых показателей Доктрины потребует расширения масштабов рынка уже в разы по сравнению с 2021 г.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать вывод, что садоводство как важнейшая отрасль аграрного производства в России отличается рядом специфичных особенностей, определяющих ее сильные и слабые стороны для реализации потенциала развития, и требует объективной оценки возможностей расширения производства и выявления угроз утраты динамики развития.

Сильные стороны садоводства, формирующие значительный потенциал развития отрасли, заключаются в следующем:

- многие субъекты Российской Федерации расположены в климатических зонах, природные условия которых благоприятны для ведения садоводства в промышленных масштабах и позволяют возделывать широкий спектр плодовых, ягодных культур и винограда;

- сравнительно высокий выход продукции с единицы площади многолетних насаждений, особенно интенсивных садов с высокой плотностью посадки, что является предпосылкой получения высокой экономической эффективности как в целом по отрасли, так и при выращивании отдельных культур;

- наметившаяся устойчивая тенденция развития отрасли, характеризующаяся стабилизацией площадей многолетних насаждений, увеличением объемов производства и урожайности культур, а также постепенным сокращением импорта фруктов;

- со стороны государства осуществляется широкая кредитная и инвестиционная поддержка, позволяющая частично снизить капиталоемкость отрасли и диверсифицировать риски;

- в отрасли накоплен опыт и отработаны технологии, позволяющие выращивать продукцию примерно такого же качества, как импортная, что обеспечивает ее конкурентоспособность на внутреннем и внешних рынках;

- продовольственное эмбарго, действие которого указом Президента продлено до 31 декабря 2023 г., в том числе на фрукты и ягоды в отношении ряда стран, принявших решение о введении экономических санкций в отношении российских юридических и (или) физических лиц или присоединившееся к такому решению.

Критически оценивая ситуацию в садоводстве, следует констатировать, что одновременно существует и ряд слабых сторон, служащих серьезными препятствиями для реализации рыночных перспектив. К их числу можно отнести:

- расположение значительной части площадей многолетних насаждений в границах территорий, относящихся к зонам рискованного земледелия;
- несмотря на ежегодное сокращение, сохраняются все еще значительные объемы импорта фруктов, в том числе опосредованно из стран, в отношении которых введено продовольственное эмбарго;
- высокая роль низкотоварных хозяйств населения, которые производят более 60% плодово-ягодной продукции, обеспечивая многие домохозяйства собственной продукцией, но обладают ограниченным потенциалом расширения производства и сбыта;
- садоводство требует значительных инвестиций как на стадии закладки многолетних насаждений, так и на стадии выращивания, а также отличается достаточно высоким сроком их окупаемости относительно других отраслей;
- недостаточная развитость базы хранения фруктов, и практически полное отсутствие современных логистических центров, что ограничивает возможности продления сроков реализации продукции и продвижения товара на новые рынки.

Следует отметить, что у всех хозяйствующих субъектов в садоводстве имеются все возможности минимизации негативных последствий указанных слабых сторон и максимизации эффектов указанных выше сильных сторон отрасли. В первую очередь эти возможности связаны:

- с расширением и диверсификацией рынков сбыта, сохранением объемов государственной поддержки садоводства и виноградарства;
- ужесточением контроля со стороны государства за происхождением импортируемой в страну продукции;
- содействием со стороны государства организации и осуществлению экспорта продукции на внешние рынки;
- улучшением финансового положения сельскохозяйственных производителей и активизацией их инвестиционной деятельности;
- активизацией создания баз хранения продукции и логистических центров;
- появлением на рынке новых сортов, подвоев, специализированной техники и перспективных технологических решений, обеспечивающих рост урожайности, сохранность и потребительские качества продукции.

На наш взгляд, сложившаяся ситуация в отрасли садоводства свидетельствует о том, что в современных условиях угрозой дальнейшему развитию отечественного садоводства и реализации Доктрины продовольственной безопасности являются не факторы сферы производства, а факторы сферы реализации продукции, обусловленные ограниченностью масштабов внутреннего рынка. Оказываемая государственная поддержка отрасли и повышение интенсивности производства в перспективе могут обеспечить существенный прирост объемов производства. Однако фиксируемая в России низкая платежеспособность населения [2, 6] является тем ограничителем роста емкости рынка, без преодоления которой добиться сколько-нибудь значительных результатов в ближайшем будущем не представляется возможным. Поэтому на данном этапе дальнейшее развитие садоводства должно ориентироваться не только на удовлетворение потребностей внутреннего рынка и замещение импортной продукции на нем, но и на активное освоение новых, внешних рынков, потенциал которых в настоящее время российскими садоводами недооценивается. Именно расширение рыночного потенциала за счет внешних рынков должно стать краеугольным камнем построения отечественного садоводства. Экспорт продукции может обеспечить потенциал роста внутреннего производства на долгие годы вперед. Это служит основанием того, что идея диверсификации рынков должна быть положена в основу разработки любой стратегии управления садоводством.

Общая тенденция экспорта свежих фруктов из России в последние годы характеризуется стабильным ростом ($R^2 = 0,953$) (табл. 4).

Таблица 4. Объем экспорта свежих фруктов из Российской Федерации

Наименование товара	2014 г.		2020 г.		2021 г.	
	количество экспорта, т	стоимость, тыс. долл.	количество экспорта, т	стоимость, тыс. долл.	количество экспорта, т	стоимость, тыс. долл.
Бананы	34 119	26 229	64 371	39 756	62 066	45 542
Цитрусовые плоды	5 888	5 216	22 091	11 974	22 432	11 506
Яблоки, груши и айва	1 019	905	14 308	4 682	16 555	5 492
Виноград	764	1 312	3 151	2 182	4 930	3 434
Абрикосы, вишня и черешня, персики, сливы	22	44	2 671	1 143	3 321	1 464
Прочие фрукты	36 519	53 498	62 934	77 290	75 944	86 190

Источник: составлено авторами по данным [18].

Общая стоимость экспорта за 2021 г. составила 153,6 млн долл. США при объеме 185,2 тыс. тонн. За период с 2014 г. объем экспорта увеличился в 2,4 раза в количественном выражении и в 1,8 раза в стоимостном. Это хорошие показатели роста, хотя стоит отметить, что в структуре экспорта более половины (62,1 тыс. т) занимает реэкспорт ввезенных в страну бананов и около 20% цитрусовых (22,4 тыс. т).

Основной продукцией местного производства, которую Россия экспортирует на мировой рынок, являются семечковые плоды (95,5% из которых яблоки). Несмотря на то что общий объем их экспорта за это время вырос в 16 раз, их доля в структуре остается невысокой – всего 14,3% (по данным за 2021 г.). Основными странами-получателями свежих яблок являлись Украина, Монголия, Казахстан и Грузия (табл. 5).

Таблица 5. Распределение экспорта яблок из Российской Федерации, 2021 г.

Импортеры	Стоимость экспорта в 2021 г., тыс. долл.	Доля страны в общем экспорте РФ, %	Объем экспорта в 2021 г., т	Стоимость 1 т, долл.	Рост стоимости экспорта с 2014 г. по 2021 г., % в год
Всего	5 056	100	15 816	320	138,9
Украина	4 249	84	14 570	292	45,7
Монголия	333	6,6	654	509	22,9
Казахстан	154	3	151	1 020	14,8
Грузия	124	2,5	92	1 348	253,1
Беларусь	65	1,3	145	448	22,1
Узбекистан	64	1,3	126	508	36,5
Таджикистан	25	0,5	48	521	10,2
ОАЭ	23	0,5	21	1 095	
Республика Корея	4	0,1	1	4 000	
Китай	3	0,1	1	3 000	
Мальта	2	0	2	1 000	
Багамские Острова	1	0	1	1 000	
Либерия	1	0	1	1 000	
Кыргызстан	1	0	1	1 000	
Турция	1	0	1	1 000	

Источник: составлено авторами по данным [18].

На долю этих четырех стран пришлось 98% объема экспорта и 96,1% стоимости всего экспорта яблок из России в 2021 г. Причем 84% стоимости и 92% объема продаж пришлось на Украину. Разброс между долей стоимости и количества продаж обусловлен более низкой стоимостью единицы товара. При поставках на Украину она была самой низкой и составляла 292 долл. США за 1 т. Почти в 1,7 раза средняя стоимость 1 т была выше при экспорте в Монголию и в 3,5 раза – при экспорте в Казахстан и Грузию. Максимальная стоимость экспорта 1 т яблок сложилась при отгрузке продукции в Китай и Республику Корея (соответственно 3 и 4 тыс. долл. США), хотя общий объем продаж в эти страны был невысоким.

Практически по всем отмеченным рынкам начиная с 2014 г. наблюдался рост экспорта яблок. Максимальный темп роста экспорта пришелся на Грузию. За это время поставки яблок в эту страну выросли почти в 18 раз – с 7 до 124 т. Активно росли поставки яблок на Украину (в 2,7 раза) и в Узбекистан (в 2,6 раза). В целом стоимость экспорта яблок из России выросла почти в 10 раз. В годовом выражении рост составил 138,9%. Несмотря на то что каждый год экспорт яблок из России удваивался, общее его количество в масштабах отрасли остается незначительным.

Доля Российской Федерации на мировом рынке яблок составляет около 0,1%. При стоимости экспорта 5 млн долларов она занимает 45 место в мире. В рейтинге стран-экспортеров Россия расположена ниже таких стран, как Венгрия, Словения, Грузия, Чехия, Сирия, Беларусь и ряда других, производственный потенциал которых значительно уступает нашей стране. В 2021 г. за рубеж было продано лишь 16 тыс. т яблок, или около 0,5% от объема производства в стране. Лидерами продаж на мировом рынке являются Китай с экспортом 1,4 млрд долл., Италия – 1 млрд долл. и США – 917 млн долл.

Недооценка экспортного потенциала налицо. Игнорирование экспортной составляющей в процессе реализации производимой в отрасли продукции на фоне ограниченности внутреннего рынка в этой сфере обуславливает процессы, служащие серьезными препятствиями для развития. Если сложившиеся в последние годы тенденции увеличения производства в отрасли сохранятся, а внутренний рынок по-прежнему не будет расти, то уже в ближайшей перспективе садоводство может столкнуться с проблемой перепроизводства. И тогда уже никакая инвестиционная поддержка государства и никакие производственные факторы, на которых так часто заостряется внимание, не смогут помочь в развитии отрасли. Чтобы садоводство не оказалось в тупике сбытовых проблем, осваивать внешние рынки нужно уже сегодня.

Природно-климатические условия многих регионов России и экономическое развитие садоводства позволяют существенно нарастить объемы экспорта без ущерба собственным интересам, прежде всего за счет повышения урожайности садов, рационального использования выращенного урожая и оптимизации сбыта на основе совершенствования базы хранения и логистики. Освоение внешних рынков упрощается в условиях развития цифровых ресурсов и формирования различных маркетплейсов – платформ электронной коммерции [22, 24].

Существующая структура рынков в связи со сложившейся геополитической обстановкой в ближайшее время претерпит значительные изменения. С высокой долей вероятности рынок сбыта российских яблок сузится за счет исключения продаж на Украину, которые занимали 84% (по данным за 2021 г.), а также, скорее всего, в Республику Корея и на Мальту. В то же время нарушение логистики движения европейских товаров на восток открывает перспективы расширения рынков сбыта российской продукции в Монголии, Казахстане, Кыргызстане, Узбекистане и Таджикистане. Отталкиваясь от существующего присутствия на внешних рынках, уровня таможенных тарифов и расстояний, могут быть рассмотрены следующие страны для расширения экспорта яблок из России (табл. 6).

Таблица 6. Совокупные показатели доступа к рынкам и экспортный потенциал реализации яблок из Российской Федерации

Страны	Стоимость российского экспорта в 2021 г., тыс. долл.	Доля РФ на рынке страны, %	Эффективно применяемые тарифы, %	Расстояние, км	Основные поставщики на рынок – млн долл.	Неиспользованный экспортный потенциал РФ, тыс. долл.
Казахстан	154	1,3	0	1672	Китай – 29; Польша – 26	до 8600
Монголия	333	1,1	5	3255	Польша – 8,7; Бельгия – 1,8; Китай – 1,3	до 2900
Узбекистан	64	3,2	0	2381	Китай – 1,7; Иран – 0,081	> 83
Кыргызстан	1	0	0	2466	Китай – 6,1; Узбекистан – 2,3; Иран – 1,1	> 94
Объединенные Арабские Эмираты	23	0	0	3634	Китай – 19; США – 19; Италия – 16	> 96
Гонконг, САР Китая	0	0	0	6203	Китай – 59; Новая Зеландия – 37; США – 32	> 21

Источник: составлено авторами по данным [16].

В этот перечень вошли страны с минимальным уровнем эффективно применяемых тарифов, разумным расстоянием и отсутствием существенных барьеров выхода на рынок. Анализ данных позволяет прогнозировать наличие экспортного потенциала РФ по целому ряду рынков. Общий объем неиспользованного экспортного потенциала РФ составляет около 12 млн долл. с ежегодной тенденцией роста, находящейся в прямой зависимости от увеличения объемов производства и улучшения логистической составляющей. Основанием для расширения экспорта в Узбекистан, Кыргызстан, Гонконг, САР Китая и Объединенные Арабские Эмираты является заполнение свободной ниши рынка в этих странах и сформированная тенденция роста экспорта. Основанием для расширения экспорта в Казахстан и Монголию является замещение до 30% доли Польши на этих рынках.

Общий неиспользованный экспортный потенциал Российской Федерации оценивается в 11,8 млн долл. Наибольший стоимостной прирост может быть обеспечен за счет реализации потенциала экспорта в Казахстан и Монголию в размере 8,6 и 2,9 млн долл. Несколько более низкие показатели прироста экспорта могут быть обеспечены по остальным странам-импортерам российских яблок. По данной группе стран первоначально возможный рост экспорта составляет 294 тыс. долл.

В результате реализации приведенных параметров возможного роста экспорта, Российская Федерация в рейтинге экспортеров яблок поднимется с 45 на 30 место. Доля в мировом экспорте с определенной степенью вероятности повысится в два раза – с 0,1 до 0,2%, хотя при таких объемах все еще останется на достаточно низком уровне.

Заключение

Отсутствие положительной динамики роста масштабов внутреннего рынка фруктов в условиях ограниченности платежеспособного спроса населения обуславливает целесообразность расширения рыночного потенциала за счет экспорта. Реализация неиспользованного экспортного потенциала окажет положительное влияние на эконо-

мические результаты региональных производителей садоводческой продукции и развитие отечественного садоводства в целом. Но следует отметить, что потенциал экспорта страны, безусловно, закладывается развитием производства соответствующих видов продукции внутри страны. Без наращивания объемов производства увеличение экспорта невозможно.

В статье рассмотрен лишь частный случай возможностей расширения экспорта одного из видов широкого ассортимента производимой в стране продукции садоводства. Оценка возможностей расширения экспорта других ее видов требует дополнительных исследований в данном направлении. Но неоспоримо одно – без расширения рынков сбыта имеющийся потенциал развития садоводства не сможет быть реализован в полной мере, даже в условиях осуществляемой поддержки со стороны государства.

Список источников

1. Алтухов А.И. Сельскохозяйственному производству страны необходима новая концепция размещения и специализации // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. 2019. № 8. С. 7–14. DOI: 10.31442/0235-2494-2019-0-8-7-14.
2. Белова Т.Н. Ситуация на российском рынке фруктов в контексте импортозамещения // АПК: экономика, управление. 2019. № 7. С. 62–76. DOI: 10.33305/197-62.
3. Велибекова Л.А. Новые тенденции в развитии промышленного садоводства Дагестана // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 2. С. 72–78. DOI: 10.32651/202-73.
4. Григорьева Л.В. Агробиологические аспекты повышения продуктивности яблони в насаждениях ЦЧР РФ: автореферат дис. ... доктора с.-х. наук. Краснодар, 2015. 47 с.
5. Григорьева Л.В. Факторы повышения продуктивности яблоневых насаждений // Садоводство и виноградарство. 2002. № 4. С. 3–5.
6. Дубовицкий А.А., Бортникова А.А. Платежеспособный спрос как фактор экономического роста аграрного производства // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2016. № 3. С. 136–144.
7. Ефремов И.А., Иванова Е.В. Тенденции развития отрасли садоводства в России // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2020. Т. 13, № 4(67). С. 276–286. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2020.4.276.
8. Коваленко Н.Я., Ибиев Г.З. Производство и эффективность плодово-ягодной продукции в регионе // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 3. С. 67–70. DOI: 10.32651/193-67.
9. Минаков И.А., Азжеурова М.В. Стратегия пространственного развития садоводства России // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2019. № 4(59). С. 135–140.
10. Минаков И.А. Совершенствование механизма государственной поддержки развития интенсивного садоводства // Экономика сельского хозяйства России. 2020. № 9. С. 51–56. DOI: 10.32651/209-51.
11. Минсельхоз России прорабатывает дополнительные меры поддержки отрасли садоводства. Информация пресс-службы Министерства сельского хозяйства Российской Федерации. 16 марта 2022 [Электронный источник]. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-prorabatyvaet-dopolnitelnyemye-podderzhki-otrasli-sadovodstva/> (дата обращения: 02.04.2022).
12. Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации: Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 [Электронный источник]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/> (дата обращения: 18.05.2022).
13. Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614 [Электронный источник]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/> (дата обращения: 18.05.2022).
14. Соломахин М.А., Лёвина М.А., Греков А.Н. Организационно экономические аспекты развития садоводства в условиях импортозамещения // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2022. № 2(69). С. 202–205.
15. Терновых К.С., Куренная В.В., Леонова Н.В. Развитие плодово-ягодного подкомплекса: тенденции, перспективы // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2021. Т. 14, № 1(68). С. 109–115. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_1_109.
16. ФАО. Продовольственная и сельскохозяйственная организация // Официальный сайт. Корпоративная статистическая база данных [Электронный источник]. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data> (дата обращения: 12.02.2022).
17. Федеральная служба государственной статистики (Росстат) // Официальный сайт. Статистика [Электронный источник]. URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 12.02.2022).

18. Федеральная таможенная служба России // Официальный сайт. Документы [Электронный источник]. URL: <https://customs.gov.ru/> (дата обращения: 12.02.2022).
19. Чутчева Ю.В., Сорочинская О.Е. Интенсификация как вектор развития отечественного садоводства // Экономика сельского хозяйства России. 2019. № 6. С. 80–83. DOI: 10.32651/196-80.
20. Шалаева Л.В. Личное потребление как фактор продовольственной безопасности Пермского края // Экономика сельского хозяйства России. 2021. № 8. С. 36–39. DOI: 10.32651/218-36.
21. Dubovitskiy A.A., Yakovleva E.A., Smyslova O.Yu. et al. Assessment of Export Prospects of Russian Agricultural Producers // Environmental Footprints and Eco Design of Products and Processes. 2022. Pp. 167–180. DOI: 10.1007/978-981-16-8731-0_17.
22. Karpunina E.K., Kosorukova I.V., Dubovitskiy A.A. et al. State policy of transition to Society 5.0: Identification and assessment of digitalisation risks // International Journal of Public Law and Policy. 2021. Vol. 7(4). Pp. 334–350. DOI: 10.1504/IJPLAP.2021.118895.
23. Klimentova E.A., Dubovitskiy A.A., Beketov A.V. et al. Prospects for regional potato producers in the context of agricultural markets globalization // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. Proceedings of the Conference on Land Economy and Rural Studies Essentials (LEASECON 2021). European Publishe, 2022. Vol. 124. Pp. 369–375.
24. Podorova-Anikina O.N., Karpunina E.K., Gukasyan Z.O. et al. E Commerce Market: Intensification of Development During the Pandemic // Lecture Notes in Networks and Systems. 2022. Vol. 368 LNNS. Pp. 363–373. DOI: 10.1007/978-3-030-93244-2_40.

References

1. Altukhov A.I. Selskokhozyajstvennomu proizvodstvu strany neobkhodima novaya kontseptsiya razmeshcheniya i specializatsii [The country's agricultural production needs a new concept of location and specialization]. *Ekonomika sel'skokhozyajstvennykh i pererabatyvayushchikh predpriyatij = Economy of Agricultural and Processing Enterprises*. 2019;8:7-14. DOI: 10.31442/0235-2494-2019-0-8-7-14. (In Russ.).
2. Belova T.N. Situatsiya na rossijskom rynke fruktov v kontekste importozameshcheniya [Situation in the Russian market of fruit in the context of import substitution]. *APK: ekonomika, upravlenie = AIC: economics, management*. 2019;7:62-76. DOI 10.33305/197-62. (In Russ.).
3. Velibekova L.A. Novye tendentsii v razvitii promyshlennogo sadovodstva Dagestana [New trends in industrial development of gardening in Dagestan]. *Ekonomika sel'skogo khozyajstva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*. 2020;2:72-78. DOI 10.32651/202-73. (In Russ.).
4. Grigorieva L.V. Agrobiologicheskie aspekty povysheniya produktivnosti yabloni v nasazhdeniyakh CChR RF [Agrobiological aspects of increasing apple productivity in plantations of the Central Chernozem Region of the Russian Federation]. Avtoreferat dissertatsii ... doktora sel'skokhozyajstvennykh nauk = Author's Abstract of Doctoral Dissertation in Agricultural Sciences. Krasnodar; 2015. 47 p. (In Russ.).
5. Grigorieva L.V. Faktory povysheniya produktivnosti yablonevykh nasazhdenij [Factors of increasing the productivity of apple plantations]. *Sadovodstvo i vinogradarstvo = Horticulture and Viticulture*. 2002;4:3-5. (In Russ.).
6. Dubovitskiy A.A., Bortnikova A.A. Platezhesposobnyj spros kak faktor ekonomicheskogo rosta agrarnogo proizvodstva [Effective demand as a factor of the economic growth of agricultural production]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2016;3:136-144. (In Russ.).
7. Efremov I.A., Ivanova E.V. Tendentsii razvitiya otrasli sadovodstva v Rossii [Development trends in horticultural industry in Russia]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2020;13(4):276-286. DOI 10.17238/issn2071-2243.2020.4.276. (In Russ.).
8. Kovalenko N.Ya., Ibiyev G.Z. Proizvodstvo i effektivnost' plodovo-yagodnoj produktsii v regione [Production and efficiency of fruit and berry products in the region]. *Ekonomika sel'skogo khozyajstva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*. 2019;3:67-70. DOI 10.32651/193-67. (In Russ.).
9. Minakov I.A., Azzheurova M.V. Strategiya prostranstvennogo razvitiya sadovodstva Rossii [The strategy of spatial development of horticulture of Russia]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2019;4(59):135-140. (In Russ.).
10. Minakov I.A. Sovershenstvovanie mekhanizma gosudarstvennoj podderzhki razvitiya intensivnogo sadovodstva [Improvement of the mechanism of state support for the development of intensive horticulture]. *Ekonomika sel'skogo khozyajstva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*. 2020;9:51-56. DOI 10.32651/209-51. (In Russ.).
11. Minsel'khoz Rossii prorabatyvaet dopolnitel'nye mery podderzhki otrasli sadovodstva. Informatsiya press sluzhby Ministerstva sel'skogo khozyajstva Rossijskoj Federatsii [The Ministry of Agriculture of Russia is working on additional measures to support the horticulture industry. Information from the press service of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation]. March 16, 2022. URL: <https://mcx.gov.ru/press-service/news/minselkhoz-rossii-prorabatyvaet-dopolnitelnye-mery-podderzhki-otrasli-sadovodstva/>. (In Russ.).
12. Ob utverzhdenii Doktriny prodovol'stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federatsii: Ukaz Prezidenta RF ot 21 yanvarya 2020 g. № 20 [On Approval of the Food Security Doctrine of the Russian Federation: Decree of the President of the Russian Federation No. 20 of January 21, 2020]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73338425/>. (In Russ.).

13. Ob utverzhdenii Rekomendatsij po ratsional'nym normam potrebleniya pishchevykh produktov, otvchayushchikh sovremennym trebovaniyam zdorovogo pitaniya: Prikaz Ministerstva zdavoohraneniya RF ot 19 avgusta 2016 g. № 614 [On approval of Recommendations on rational food requirements of healthy nutrition: Order of the Ministry of Health of the Russian Federation No. 614 of August 19, 2016]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71385784/>. (In Russ.).
14. Solomakhin M.A., Levina M.A., Grekov A.N. Organizatsionno-ekonomicheskie aspekty razvitiya sadovodstva v usloviyakh importozameshcheniya [Organizational and economic aspects of development of horticulture in the conditions of import substitution]. *Vestnik Michurinskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Bulletin of Michurinsk State Agrarian University*. 2022;2(69):202-205. (In Russ.).
15. Ternovykh K.S., Kurenaya V.V., Leonova N.V. Razvitie plodovo-yagodnogo podkompleksa: tendentsii, perspektivy [Trends and prospects of fruit & berry subcomplex further development]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2021;14(1):109-115. DOI: 10.53914/issn2071-2243_2021_1_109. (In Russ.).
16. FAO. Prodovol'stvennaya i sel'skokhozyajstvennaya organizatsiya. Ofitsial'nyj sajt. Korporativnaya statisticheskaya baza dannykh [FAO. Food and Agricultural Organization. Official website. Corporate statistical database]. URL: <http://www.fao.org/faostat/en/#data>. (In Russ.).
17. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki (Rosstat). Ofitsial'nyj sajt. Statistika [Federal State Statistics Service (Rosstat). Official website. Statistics]. URL: <https://rosstat.gov.ru/>. (In Russ.).
18. Federal'naya tamozhennaya sluzhba Rossii. Ofitsial'nyj sajt. Dokumenty [Federal Customs Service of Russia. Official website. Documents]. URL: <https://customs.gov.ru/>. (In Russ.).
19. Chutcheva Yu.V., Sorochinskaya O.E. Intensifikatsiya kak vektor razvitiya otechestvennogo sadovodstva [Intensification is as a vector of development of domestic gardening]. *Ekonomika sel'skogo khozyajstva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*. 2019;6:80-83. DOI 10.32651/196-80. (In Russ.).
20. Shalaeva L.V. Lichnoe potreblenie kak faktor prodovol'stvennoj bezopasnosti Permskogo kraja [Personal consumption as a factor of food security of the Perm Territory]. *Ekonomika sel'skogo khozyajstva Rossii = Economics of Agriculture of Russia*. 2021;8:36-39. DOI 10.32651/21-36. (In Russ.).
21. Dubovitskiy A.A., Yakovleva E.A., Smyslova O.Yu. et al. Assessment of Export Prospects of Russian Agricultural Producers. *Environmental Footprints and Eco Design of Products and Processes*. 2022:167-180. DOI: 10.1007/978-981-16-8731-0_17.
22. Karpunina E.K., Kosorukova I.V., Dubovitskiy A.A. et al. State policy of transition to Society 5.0: Identification and assessment of digitalisation risks. *International Journal of Public Law and Policy*. 2021;7(4):334-350. DOI: 10.1504/IJPLAP.2021.118895.
23. Klimentova E.A., Dubovitskiy A.A., Beketov A.V. et al. Prospects for regional potato producers in the context of agricultural markets globalization. European Proceedings of Social and Behavioural Sciences. Proceedings of the Conference on Land Economy and Rural Studies Essentials (LEASECON 2021). European Publisher. 2022;124:369-375.
24. Podorova-Anikina O.N., Karpunina E.K., Gukasyan Z.O. et al. E Commerce Market: Intensification of Development During the Pandemic. *Lecture Notes in Networks and Systems*. 2022;368 LNNS:363-373. DOI: 10.1007/978-3-030-93244-2_40.

Информация об авторах

А.А. Дубовицкий – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», daa1-408@yandex.ru.

Э.А. Климентова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики и коммерции ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», klim1-408@yandex.ru.

Л.В. Григорьева – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, биотехнологий и селекции сельскохозяйственных культур ФГБОУ ВО «Мичуринский государственный аграрный университет», grigorjeval@mail.ru.

Information about the authors

A.A. Dubovitskiy, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University, daa1-408@yandex.ru.

E.A. Klimentova, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economics and Commerce, Michurinsk State Agrarian University, klim1-408@yandex.ru.

L.V. Grigorieva, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Horticulture, Biotechnology and Crop Breeding, Michurinsk State Agrarian University, grigorjeval@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 07.09.2022; одобрена после рецензирования 18.10.2022; принята к публикации 22.10.2022.

The article was submitted 07.09.2022; approved after reviewing 18.10.2022; accepted for publication 22.10.2022.

© Дубовицкий А.А., Климентова Э.А., Григорьева Л.В., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 332.12:338.4

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_139

**Оценка возможностей реализации кластерной модели развития
агропродовольственного комплекса Воронежской области**

Константин Дмитриевич Недиков¹, Андрей Валерьевич Улезько²

^{1, 2}Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

²arle187@rambler.ru, iomas@agroeco.vsau.ru

Аннотация. Раскрываются типы территориальных кластеров, сущность кластерной политики, рассматриваемой как совокупность реализуемых государством мер по инициации процессов кластерных взаимодействий, формирования благоприятных условий перехода к кластерной модели интеграции и институциональной среды, адекватной задачам инновационного развития совокупности субъектов, интегрированных в рамках экономических кластеров, выделяются базовые элементы кластерной политики. Отмечается, что в современной экономической литературе под агропромышленным кластером понимаются самые разнообразные формы интеграционных взаимодействий производителей сельскохозяйственной продукции и ее переработчиков, а также субъектов, обеспечивающих функционирование инфраструктуры, необходимой для эффективного взаимодействия всех звеньев цепочек создания добавленной стоимости. Излагаются задачи развития агропромышленных кластеров, поставленные в Стратегии социально-экономического развития Воронежской области на период до 2035 г. Для определения перспектив развития агропромышленных кластеров в регионе и оценки возможных объемов производства сельскохозяйственной продукции и ее переработки используется крупноагрегированная оптимизационная модель блочно-диагонального типа, в которой в качестве отдельных блоков представлены основные типы сельскохозяйственных производителей региона и блок распределения и использования сельскохозяйственной продукции по основным каналам. На основе оценки объемов и структуры производства продукции сельского хозяйства с учетом потенциальных объемов ее вывоза за пределы региона, в том числе и в переработанном виде, делается вывод о целесообразности развития в Воронежской области не только мясного (свиноводческого кластера и кластера мясного скотоводства), молочного и сахарного кластеров, предусмотренных Стратегией, но также зернового и масличного.

Ключевые слова: агропромышленный кластер, продуктовый кластер, кластерная политика, стратегия развития, Воронежская область

Для цитирования: Недиков К.Д., Улезько А.В. Оценка возможностей реализации кластерной модели развития агропродовольственного комплекса Воронежской области // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 139–149. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_139–149.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Opportunity and prospect analysis of implementing cluster
model for Voronezh regional agrifood complex development**

Konstantin D. Nedikov¹, Andrey V. Ulez'ko²

^{1, 2}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

²arle187@rambler.ru

Abstract. The authors revealed types of territorial clusters; discussed the essence of cluster policy as a set of measures implemented by the state to initiate the processes of cluster interactions, the formation of favorable conditions for the transition to a cluster model of integration and an institutional environment adequate to the challenges of innovative development of a number of entities integrated into economic clusters; highlighted basic elements of cluster policy. It is noted that in the modern economic literature, an agro-industrial cluster is understood as the most diverse forms of integration interactions between agricultural manufactures and processors, as well as entities that ensure infrastructure functioning necessary for effective interaction of all links in the value-added chains. The objectives of the development of agro-industrial clusters set out in the Strategy of Social and Economic Development of Voronezh Oblast for the period up to 2035 are outlined. To determine the prospects for the development of agro-industrial clusters in the region and to assess possible volumes of agricultural production and processing, a large-aggregated optimization model of the block-diagonal type is used, in which the main types of agricultural manufactures in the region, as well as distribution and use of agricultural products through the main channels are presented as separate blocks. Based on the assessment of the volume and structure of agricultural production, taking into account potential volumes of its export outside the region, including in processed form,

expediency of the development in Voronezh Oblast not only meat (pig breeding and meat cattle breeding), dairy and sugar clusters provided for in the Strategy, but also grain and oilseed clusters is substantiated.

Keywords: agro-industrial cluster, food cluster, cluster policy, development strategy, Voronezh Oblast

For citation: Nedikov K.D., Ulez'ko A.V. Opportunity and prospect analysis of implementing cluster model for Voronezh regional agrifood complex development. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):139-149. (In Russ https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_139-149).

Эволюция системы интеграционных взаимодействий в агропродовольственном комплексе происходит в соответствии с изменениями институциональной среды, наличием соответствующих условий, определяющих экономическую целесообразность выбора той или иной формы агропромышленной интеграции, готовностью отдельных субъектов к компромиссам и определенному ограничению собственных краткосрочных интересов ради повышения устойчивости всего интегрированного формирования и др.

Положительный опыт кластерного развития отдельных секторов экономики не только развитых, но и развивающихся стран, делает кластерную модель все более и более привлекательной и для агропродовольственного комплекса России. Специфика экономического кластера как «мягкой» формы интеграции и особенности оформления межсубъектных взаимодействий интегрирующихся субъектов создают определенные проблемы с позиции нормативно-правового обеспечения реализации кластерной модели агропромышленной интеграции.

Еще в 2008 г. в Методических рекомендациях по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации представлено определение территориальных кластеров, а также их характерные признаки. С учетом отраслевой специфики выделены следующие типы кластеров:

- дискретные кластеры, объединяющие предприятия, выпускающие продукцию, состоящую из компонентов дискретного класса, например: автомобилестроения, авиастроения, судостроения, двигателестроения и/или иных отраслей машиностроительного комплекса и др.;

- процессные кластеры, объединяющие предприятия, относящиеся к отраслям процессного типа, таким как химическая, целлюлозно-бумажная, металлургическая отрасли, а также сельское хозяйство, пищевая промышленность и др.;

- инновационные и «творческие» кластеры, объединяющие субъекты, возникающие в процессе коммерциализации технологий и результатов научной деятельности, проводимых в высших учебных заведениях и исследовательских организациях, формирующие инновационную систему региона и его инновационную инфраструктуру;

- туристические кластеры, формирующиеся на базе туристических активов региона и состоящие из предприятий различных секторов, связанных с обслуживанием туристов, например туристических операторов, гостиниц, сектора общественного питания, производителей сувенирной продукции, транспортных предприятий и др.;

- транспортно-логистические кластеры, объединяющие комплекс инфраструктуры и компаний, специализирующихся на хранении, сопровождении и доставке грузов и пассажиров [1].

В 2015 г. в Российской Федерации были законодательно утверждены требования к промышленным кластерам и специализированным организациям промышленных кластеров [5], а годом позже – Правила предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения [3]. По сути, это был первый реальный шаг к формированию кластерной политики государства, давший толчок к инициации процессов кластеризации на уровне регионов. Уже в первые годы после принятия данного постановления 73 региона предусмотрели задачу формирования хотя бы одного промышленного кластера в Стратегиях социально-экономического развития своих регионов [6].

С 2021 г. Минпромторг РФ восстановил финансовое стимулирование промышленных кластеров, связанное с возмещением части затрат, понесенных субъектами кластера на производство видов продукции, предусмотренных программой импортозамещения. Из средств федерального бюджета на данные цели в 2021–2024 гг. было запланировано выделение 1,1 млрд руб. (в 2021 г. – 0,1 млрд руб.; в 2022 и в 2023 гг. – по 0,5 млрд руб.) [4].

Следует отметить, что кластерная политика традиционно рассматривается как совокупность реализуемых государством мер по инициации процессов кластерных взаимодействий, формирования благоприятных условий перехода к кластерной модели интеграции и институциональной среды, адекватной задачам инновационного развития совокупности субъектов, интегрированных в рамках экономических кластеров. Исходя из масштабов управления процессами кластерного развития выделяют кластерную политику государства, отдельных регионов или других территориальных образований, а также кластерную политику отдельных отраслей. Реализация кластерной политики, как правило, осуществляется через создание либо центров кластерного развития, либо специализированных организаций, координирующих деятельность субъектов, формирующих кластер.

Обобщая позиции различных исследователей [9, 10, 12–20], следует констатировать, что к числу базовых элементов кластерной политики можно отнести:

- согласование стратегий развития всех элементов интегрированной структуры кластерного типа;
- организацию стратегического планирования развития структуры кластерного типа;
- формирование механизма эффективных межсубъектных взаимодействий и балансирования экономических интересов;
- создание условий вовлечения в кластер субъектов малого и среднего бизнеса;
- стимулирование кооперации субъектов, находящихся на одних и тех же звеньях цепочек создания добавленной стоимости;
- снижение дифференциации интегрирующихся субъектов по уровню технико-технологического развития;
- рост инвестиционной привлекательности субъектов, входящих в состав кластера;
- согласование интересов субъектов, представляющих различные звенья цепочек создания добавленной стоимости;
- формирование механизмов поддержки совместных проектов, направленных на рационализацию цепочек создания добавленной стоимости;
- снятие барьеров и ограничений на выход за пределы локальных рынков;
- стимулирование глубины переработки продукции и усложнения продуктовых цепочек;
- развитие системы научного и кадрового обеспечения процессов развития кластера;
- модернизацию системы инфраструктурного обеспечения процессов экономического и социального развития территорий, контролируемых кластером и др.

По мнению Т.В. Фадеевой [11], в качестве особенностей кластерной политики современной России можно выделить: нацеленность на технологическую взаимодополняемость субъектов, интегрированных в рамках кластера; ориентацию на инновационную модель развития кластеров (повышение инновационной активности); инициацию процессов кластеризации со стороны государства; приоритетность специализации кластеров на производстве технически сложной продукции и продукции с высокой добавленной стоимостью.

Усилия государства на федеральном и региональном уровнях по выработке единой кластерной политики, позволяющей государству активно, но в то же время мягко влиять на процессы инициации формирования экономических кластеров в агропродовольственном комплексе и усложнения их структуры, пока не дали значимых результатов, хотя определенное количество интегрированных структур, обладающих признаками кластеров, в стране уже создано.

В официальный реестр промышленных кластеров Минпромторга РФ, по данным Н.Н. Рябчикова [8], на начало 2020 г. были включены всего два агропромышленных кластера: пищевой кластер, организованный в Татарстане, и агробιοтехнологический кластер, созданный в Омской области. Кроме того, Минпромторгом РФ выделяются кластеры, поддерживаемые Центром кластерного развития в соответствии с программой Министерства экономического развития РФ по поддержке малого и среднего предпринимательства. К их числу относятся: агропромышленные кластеры Ставропольского края и Кемеровской области, биотехнологический кластер Тамбовской области и кластер по производству и переработке молочной продукции «Донские молочные продукты».

В Воронежской области Концепция кластерной политики Воронежской области в промышленном секторе экономики [2] была принята в 2012 г. В рамках этой Концепции была дана оценка кластерного потенциала региона, определены потенциально перспективные отраслевые региональные кластеры, сформулированы направления реализации кластерной политики в области, в том числе создание Центра кластерного развития, обоснован комплекс мероприятий по стимулированию организационного развития кластеров на территории региона. Реализация данной концепции планировалась в два этапа. Задачами первого этапа (2012–2013 гг.) являлись: проведение организационных мероприятий по инициации процессов формирования кластеров, разработка нормативно-методической базы их функционирования, организация системы мониторинга функционирования кластеров; второго этапа (2014–2016 гг.) – формирование инфраструктурного обеспечения кластеров и активизация процессов горизонтальной интеграции субъектов кластерных взаимодействий. В 2019 г. Центр кластерного развития Воронежской области был преобразован в Региональный фонд развития промышленности, которому были переданы функции создания условий для повышения эффективности взаимодействия субъектов, интегрированных в промышленные кластеры, включая научные и образовательные учреждения, некоммерческие и общественные организации.

В Прогнозе научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года [7] агрокластеры относятся к перспективным формам организации производства продовольственных ресурсов наряду с технологическими платформами и технологическими инициативами, но реальных критериев отнесения кластеров к агропромышленным, учитывающих специфику сельскохозяйственного производства и агропромышленной интеграции, пока не установлено, что приводит к искажению экономической сущности продуктовых территориальных кластеров и определенной подмене понятий «агропромышленный кластер» и «продуктовый подкомплекс». При этом не до конца понятна методология кластеризации в региональных агропродовольственных комплексах в части вовлечения в интеграционные процессы многоотраслевых сельскохозяйственных производителей.

В этой связи в современной экономической литературе под агропромышленным кластером понимаются самые разнообразные формы интеграционных взаимодействий производителей сельскохозяйственной продукции и ее переработчиков, а также субъектов, обеспечивающих функционирование инфраструктуры, необходимой для эффективного взаимодействия всех звеньев цепочек создания добавленной стоимости.

В Стратегии социально-экономического развития Воронежской области на период до 2035 года (в подразделе 5.2. Развитие агропромышленного комплекса) в качестве одной из ключевых задач определено развитие уже существующих, по мнению разработчиков Стратегии, молочного и мясного региональных кластеров и создание и развитие свиноводческого и свеклосахарного кластеров [6].

Поскольку продуктовые региональные кластеры представляют собой территориально-отраслевую структуру, то они должны решать и задачи пространственного развития. В этой связи в Стратегии определены мероприятия по территориальной организации кластеров и локализации границ, контролируемых ими экономических пространств. Так, например, в Стратегии планируется создание производственного и орга-

низационного центра кластера по производству молочных продуктов на базе молокоперерабатывающих предприятий г. Воронежа и его расширения за счет включения в его состав предприятий, расположенных в Россоши, Лисках, Боброве, Анне, Калаче и Бутурлиновке, а также производителей молока и молокопродуктов из Нижнедевицкого, Подгоренского, Верхнемамонского, Новохоперского, Эртильского районов.

Производственный и организационный центр сахарного кластера планируется организовать на базе ОАО «Ольховатский сахарный завод» и включить в его состав все заводы по переработке сахарной свеклы, функционирующие на территории региона, с учетом поставщиков перерабатываемого ими сырья.

Состав уже существующего мясного кластера (в качестве производственного и организационного центра кластера выбрано ЗАО «Возрождение» Бобровского района) предлагается расширить за счет интеграции в кластер производителей мяса и мясопродуктов, расположенных в Воронеже, Новоусманском районе, Борисоглебске, Калаче, Анне, Боброве.

Данная Стратегия предполагает использование в качестве мер стимулирования следующие процессы кластеризации:

- участие государства в софинансировании кластеров в форме грантов регионального правительства;
- предоставление доступа агропромышленных кластеров к средствам Фонда развития промышленности области;
- оказание государственной поддержки проектов по развитию инфраструктуры кластеров;
- развитие инновационной инфраструктуры региона и наращивание их потенциала;
- стимулирование процессов углубления межотраслевых взаимодействий и горизонтальной интеграции;
- совершенствование системы научного и кадрового обеспечения кластерных формирований, расширение границ экономических пространств кластеров, в том числе за счет выхода за пределы региона и др.

Следует отметить, что свиноводство является одной из самых динамично развивающихся отраслей сельского хозяйства региона. поголовье свиней в сельскохозяйственных организациях Воронежской области за последние 10 лет выросло в 5,2 раза (с 291,7 тыс. гол. в 2011 г. до 1511,1 тыс. гол. в 2020 г.), а производство мяса – в 8,3 раза (с 26,9 до 223,4 тыс. т). Но в производстве свинины до сих пор доминирует холдинговая модель интеграционных отношений, поскольку объективных условий для реализации кластерной модели взаимодействий крупных компаний, занимающихся производством и переработкой мяса свиней, в регионе до сих пор не создано, а совместные проекты по развитию различных звеньев цепочек создания добавленной стоимости пока не реализуются. По замыслу разработчиков Стратегии, особое внимание при развитии этого кластера должно быть уделено не только вопросам производства свинины, но и производству комбикормов и развитию племенного свиноводства, что позволит повысить уровень независимости от целого ряда внешних угроз и минимизирует риски отрасли. Объем финансирования данного кластера в 2021–2025 гг. из средств регионального бюджета предполагается на уровне 2,0 млрд руб., из внебюджетных источников – 5,5 млрд руб.

Похожие проблемы характерны и для молочного скотоводства. За аналогичный период (с 2011 по 2020 г.) поголовье коров в сельскохозяйственных организациях региона выросло в 1,6 раза (с 80,6 до 131,0 тыс. гол.), а производство молока – в 2,9 раза (с 112,2 до 329,1 тыс. т), но при этом наблюдается нарастание противоречий между крупнейшим производителем молока в регионе (ООО «ЭкоНиваАгро») и его переработчиком (АО «Молвест»). Наличие противоречий подтверждается выбором ими модели развития внутренней вертикальной интеграции: производитель молока строит мощности по его переработке, а переработчик молока – вкладывает средства в развитие молочного скотоводства.

В основе проекта кластера по развитию специализированного мясного скотоводства лежит наращивание откормочных мощностей ООО «Заречное», являющегося якорным участником данного кластера, и интеграция в него как можно большего числа поставщиков молодняка крупного рогатого скота (специализированных мясных и помесных пород), в том числе субъектов малого агробизнеса. Планируется к 2025 г. довести поголовье крупного рогатого скота мясных пород в Воронежской области до 159 тыс. гол. и обеспечить полную загрузку перерабатывающих мощностей мясокомбината, входящего в состав этого кластера. На реализацию данного проекта в 2021–2025 гг. планируется из бюджета региона выделить 3,9 млрд руб., при этом объем финансирования из внебюджетных источников составит 2,0 млрд руб.

Основной задачей создаваемого свеклосахарного кластера, наряду с наращиванием объемов производства сахара, является снижение зависимости региона от импорта семян сахарной свеклы, для чего на базе Всероссийского НИИ сахарной свеклы и сахара создан Федеральный исследовательский центр, который должен обеспечить вывод на рынок региона целой линейки гибридов сахарной свеклы собственной селекции. Финансирование данного проекта предусматривает выделение в 2021–2025 гг. 2,0 млрд руб. из бюджета Воронежской области и еще 5,5 млрд руб. из внебюджетных источников.

На основании данных анализа аграрного потенциала региона и потенциала предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности можно сделать заключение, что у всех четырех агропромышленных кластеров Воронежской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития региона, имеются хорошие перспективы для развития, при этом следует понимать, что скорость перехода к кластерной модели и уровень межкластерных взаимодействий будут зависеть от следующих факторов:

- уровня рыночного влияния крупных субъектов, интегрирующихся в рамках одного кластера;
- количества и масштабов проектов, совместно реализуемых участниками кластерных объединений;
- качества государственного управления процессами кластерных взаимодействий;
- степени горизонтальной интеграции и кооперации субъектов, функционирующих в рамках одних и тех же звеньев продуктовых цепочек;
- заинтересованности субъектов производственной сферы в сотрудничестве с научными и образовательными учреждениями и др.

Для оценки возможных объемов производства сельскохозяйственной продукции в Воронежской области и ее переработки была использована крупноагрегированная оптимизационная модель блочно-диагонального типа, в которой в качестве отдельных блоков были представлены основные типы сельскохозяйственных производителей региона (сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства и хозяйства населения) и блок использования сельскохозяйственной продукции по основным каналам.

В качестве основных неизвестных принимаются:

- площади посева сельскохозяйственных культур;
- поголовье сельскохозяйственных животных и птицы;
- объемы распределения произведенной продукции по каналам потребления с учетом ее переработки (личное потребление в натуральном и переработанном виде, производственное использование (на корм и на семена);
- переработка сельскохозяйственного сырья (для внутрирегионального потребления и для вывоза за пределы региона);
- реализация продукции в натуральном и переработанном виде за пределы региона, потери продукции.

В качестве вспомогательных переменных использовались:

- затраты на производство сельскохозяйственной продукции;
- затраты на ее переработку;
- стоимость продукции по каналам использования;
- численность населения области.

Система ограничений представлена основными и вспомогательными: к первым относятся ограничения по использованию земельных ресурсов в хозяйствах различных категорий, по выполнению агротехнических требований, по формированию поголовья скота и птицы, по величине производственных мощностей перерабатывающих предприятий региона, в то время как вспомогательные ограничения вводятся для расчета стоимости товарной продукции и производственных затрат. Связующий блок отражает прогнозируемый баланс продовольственных ресурсов.

Критерием оптимальности в данной экономической задаче является максимизация разницы между стоимостью товарной продукции и производственными затратами в сельскохозяйственных организациях и фермерских хозяйствах.

Исходная информация для разработанной экономико-математической модели формировалась на основе данных официальной статистики, материалов годовых отчетов сельскохозяйственных организаций, крестьянских (фермерских) хозяйств, предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, действующих нормативов. Ориентиры развития агропродовольственного комплекса региона определялись исходя из параметров, предусмотренных Стратегией социально-экономического развития Воронежской области на период до 2035 г.

Оптимальные параметры развития отдельных отраслей в сельскохозяйственных организациях Воронежской области приведены в таблице 1.

Таблица 1. Прогнозные параметры развития сельскохозяйственных организаций Воронежской области

Показатели	В среднем в 2016–2020 гг.	2020 г.	По проекту
Посевные площади, тыс. га			
Зерновые и зернобобовые культуры – всего	1041,9	1093,6	1213,3
в т. ч. пшеница озимая	530,1	582,2	654,2
Технические культуры – всего	534,6	550,8	556,4
в т. ч. сахарная свекла	114,2	107,4	88,0
подсолнечник	293,5	293,6	343,3
соя	101,0	137,3	125,1
Картофель	1,1	0,8	1,3
Овощи	0,5	0,5	0,4
Кормовые культуры – всего	260,2	244,8	275,1
Посевов – всего	1839,2	1893,0	2046,6
Пары	255,5	307,7	154,0
Пашня – всего	2094,7	2200,6	2200,6
Поголовье, тыс. гол.			
Крупный рогатый скот – всего	321,5	354,3	383,5
в т. ч. молочного направления	224,4	227,4	253,6
мясного направления	97,1	126,8	129,9
Коровы всего	125,6	134,3	146,8
в т. ч. молочного направления	94,4	100,7	112,4
мясного направления	31,3	33,6	34,4
Свиньи	1079,4	1815,7	1982,9
Овцы и козы	19,4	16,0	19,9
Птица, млн гол.	7973,9	7434,4	7841,9

Данные структурные изменения обеспечивают максимальную эффективность сельскохозяйственных организаций при условии выхода на объемные параметры, предусмотренные Стратегией социально-экономического развития Воронежской области на период до 2035 года.

Аналогичные прогнозные параметры развития крестьянских (фермерских) хозяйств приведены в таблице 2.

Таблица 2. Прогнозные параметры развития крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области

Показатели	В среднем в 2016–2020 гг.	2020 г.	По проекту
Посевные площади, тыс. га			
Зерновые и зернобобовые культуры – всего	450,2	480,9	502,6
в т. ч. пшеница озимая	201,5	237	244,8
Технические культуры – всего	179,8	176,8	168,5
в т. ч. сахарная свекла	10,9	7,1	7,5
подсолнечник	140,2	144,6	149,7
соя	20,8	19,3	11,2
Картофель	2,1	1,4	2,2
Овощи	2,6	2,7	1,9
Кормовые культуры – всего	31,5	29,8	32,4
Посевов – всего	667,1	694,1	707,5
Пары	77,7	54,6	41,2
Пашня – всего	744,8	748,7	748,7
Поголовье, тыс. гол.			
Крупный рогатый скот – всего	42,4	48,5	45,6
в т. ч. молочного направления	17,8	20,4	20,0
мясного направления	24,6	28,2	25,7
Коровы всего	18,5	22,8	22,1
в т. ч. молочного направления	10,2	12,3	12,7
мясного направления	8,3	10,4	9,5
Свиньи	2,3	1,4	0,7
Овцы и козы	60,8	57,8	53,9
Птица, млн гол.	223,9	94,4	173,5

Достижение прогнозных параметров позволит выйти на объемы производства сельскохозяйственной продукции, приведенные в таблице 3.

Таблица 3. Прогнозные объемы производства основных видов сельскохозяйственной продукции хозяйствами всех категорий Воронежской области, тыс. т

Показатели	В среднем в 2016–2020 гг.	2020 г.	По проекту
Зерновые и зернобобовые культуры	5318,2	6167,2	5340,1
Сахарная свекла	5511,1	3547,9	3722,4
Подсолнечник	1087,7	1097,3	1125,3
Соя	162,7	187,9	198,6
Картофель	1067,8	717,9	839,6
Овощи	440,8	415,0	526,5
Молоко	916,2	1 024,7	1 182,8
Мяса всего	329,7	381,7	450,7
в т. ч. мясо КРС	56,9	58,6	61,8
мясо свиней	176,0	231,3	291,0
мясо овец и коз	2,4	2,3	2,4
мясо птицы	93,5	88,6	95,4
Яйца, млн шт.	878,5	760,4	940,4

Исходя из задачи полного обеспечения потребности региона продовольственными ресурсами в соответствии с действующими рекомендациями Минздрава РФ в ходе решения поставленной экономико-математической задачи был сформирован баланс продовольственных ресурсов, представленный в таблице 4.

Таблица 4. Распределение основных видов сельскохозяйственной продукции в Воронежской области, тыс. т

Продовольственные ресурсы	Произведено	Личное потребление	Производственное потребление	Переработка для нужд региона	Переработка для вывоза	Вывоз	Потери
Зерновые и зернобобовые	5340,1	1,6	2201,5	324,5	1745,8	1040,1	26,7
Сахарная свекла	3722,4	0,0	11,9	427,8	3249,1	0,0	33,5
Подсолнечник	1125,3	0,0	0,4	128,8	687,0	303,5	5,6
Соя	198,6	0,0	3,4	194,2	0,0	0,0	1,0
Картофель	839,6	208,6	162,0	0,0	0,0	439,0	30,0
Овощи	526,5	278,1	14,6	0,0	142,7	76,7	14,4
Молоко	1182,8	16,2	35,5	540,0	574,5	16,4	0,2
Мясо	450,7	134,4	0,0	34,8	245,3	36,0	0,2
Яйца, млн шт.	940,4	602,6	63,6	0,0	0,0	274,2	0,05

Результаты разработки продовольственных балансов четко свидетельствуют о намерении Воронежского агропродовольственного комплекса выйти на рынки других регионов, включая экспорт. Так, доля зерновых и зернобобовых, которая будет вывозиться за пределы региона, в натуральном или переработанном виде по проекту достигает 52,2%, сахарной свеклы – 87,3, подсолнечника – 88,0, картофеля – 52,3, овощей – 41,7, молока – 50,0, мяса – 62,4, яиц – 29,2%.

Планируемый рост объемов производства сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки подтверждает наличие значительного потенциала развития агропродовольственного комплекса региона.

Оценивая объемы и структуру продукции сельского хозяйства с учетом потенциальных объемов ее вывоза за пределы региона, в том числе и в переработанном виде, можно предположить целесообразность развития не только мясного (корректнее вести речь о свиноводческом кластере и кластере мясного скотоводства), молочного и сахарного кластеров, но также зернового и масличного. При этом необходимо признать, что кластер не может быть создан административными методами. Возникновение кластерных отношений происходит как эволюционный ответ взаимодействующих экономических субъектов на изменение институциональной среды и появление реальных стимулов к переходу на кластерную модель интеграции.

Список источников

1. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в субъектах Российской Федерации: Письмо Минэкономразвития РФ от 26 декабря 2008 г. № 20615-АК/Д19) // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. URL: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/209522881> (дата обращения: 16.07.2022).
2. Об утверждении Концепции кластерной политики Воронежской области в промышленном секторе экономики: Приказ департамента промышленности, транспорта и инноваций Воронежской области от 25 апреля 2012 г. № 67 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/441724566> (дата обращения: 16.07.2022).
3. Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения: Постановление Правительства РФ от 28 января 2016 г. № 41 // Официальный сайт Правительства России. Документы [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/105296/> (дата обращения: 16.07.2022).
4. О внесении изменений в Постановление Правительства Российской Федерации от 31 июля 2015 г. № 779 «О промышленных кластерах ...»: Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2021 г. № 1956 // Официальный сайт Правительства России. Документы [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/137607/> (дата обращения: 16.07.2022).
5. О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров: Постановление Правительства РФ от 31 июля 2015 г. № 779 // Официальный сайт Правительства России. Документы [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/docs/all/102941/> (дата обращения: 11.08.2022).

6. О Стратегии социально-экономического развития Воронежской области на период до 2035 года: Закон Воронежской области от 20 декабря 2018 г. № 168-ОЗ // Официальный интернет-портал правовой информации органов власти Воронежской области. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3600201812210007> (дата обращения: 21.07.2022).

7. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. Москва: Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», 2017. 140 с.

8. Рябчикова Н.Н. Нормативно-правовое регулирование процессов формирования кластеров в АПК России // Островские чтения. 2020. № 1. С. 194–199.

9. Улезько А.В., Недиков К.Д. О перспективах развития форм интеграции в агропродовольственном комплексе // АПК: экономика, управление. 2022. № 7. С. 5–10. DOI 10.33305/227-5.

10. Фадеева Т.В. Основные функции кластеров и эффекты кластеризации // Социально-экономические проблемы и перспективы развития трудовых отношений в инновационной экономике: материалы международной научно-практической конференции. Омск: ОГТУ, 2020. С. 96–99.

11. Фадеева Т.В. Рекомендации по реализации кластерной политики в современной России // Омский научный вестник. Серия Общество. История. Современность. 2021. Т. 6, № 2. С. 154–160. DOI: 10.25206/2542-0488-2021-6-2-154-160.

12. Glotko A.V., Sycheva I.N., Dunets A.N. et al. Integration processes in the Agro-Industrial Complex of the regions: development and environmental problems // Journal of Environmental Management and Tourism. 2019. Vol. 10(3). Pp. 613–621. DOI: 10.14505/jemt.10.3(35).15.

13. Khukhrin A.S., Sandhu J.S., Bundina O.I., Tolmacheva N.P. Agro-Industrial Clusters of Russia in the XXI century: Looking forward // International Journal of Managerial Studies and Research. 2017. Vol. 5. Pp. 1–17.

14. Makarevich L.O., Ulez'ko A.V., Reimer V.V. Cluster Model of Inter-Subject Interactions in Agro-Food Complex // Proceedings of the International Conference on Policies and Economics Measures for Agricultural Development (AgroDevEco 2020). Atlantis Press, 2020. Vol. 147. Pp. 370–374. DOI: 10.2991/aebmr.k.200729.070.

15. Nikitin A.V., Smykov R.A. Cluster approach to organizing vertically integrated structures of the regional Agro-Industrial Complex // The Journal of Social Sciences Research. 2018. Vol. S3. Pp. 380–384. DOI: 10.32861/jssr.spi3.380.384.

16. Rodnyansky D., Yasnitskaya Y. Change management model in regional holding companies: case of Russia // Academy of Marketing Studies Journal. 2016. Vol. 20, no. S2. Pp. 64–70.

17. Savchenko T.V., Ulez'ko A.V., Kravchenko N.N., Tyutyunikov A.A. On the prospects of agro-industrial clusters formation // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2014. Vol. 5, no. 35. Pp. 1790–1795.

18. Sycheva I.N., Svistula I.A. Cross-sectoral approach to improving integration processes in Agro-Industrial Complexes // Espacios. 2017. Vol. 38. P. 6.

19. Tomilina E.P., Glotova I.I., Kuzmenko I.P. Development of integration processes in the traditional sectors of agriculture // Middle East Journal of Scientific Research. 2013. Vol. 13 (SplIssue). Pp. 178–182. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.13.sesh.1432.

20. Zavyalov D.V., Saginova O.V., Zavyalova N.B. The concept of managing the agro-industrial cluster development // Journal of Environmental Management and Tourism. 2017. Vol. 8. no. 7(23). Pp. 1427–1441. DOI: 10.14505/jemt.v8.7(23).12.

References

1. Metodicheskie rekomendatsii po realizatsii klasternoj politiki v sub'ktakh Rossijskoj Federatsii: Pis'mo Minekonomrazvitiya RF ot 26 dekabrya 2008 g. № 20615-AK/D19). Elektronnyj fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov [Methodological recommendations for the implementation of cluster policy in the subjects of the Russian Federation: Letter of the Ministry of Economic Development of the Russian Federation of December 26, 2008 No. 20615-AK/D19). Electronic Fund of Legal and Regulatory documents]. URL: <https://www.hse.ru/mirror/pubs/share/209522881>. (In Russ.).

2. Ob utverzhdenii Konceptsii klasternoj politiki Voronezhskoj oblasti v promyshlennom sektore ekonomiki: Prikaz Departamenta promyshlennosti, transporta i innovatsij Voronezhskoj oblasti ot 25 aprelya 2012 g. № 67. Elektronnyj fond pravovykh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov [On approval of the Concept of Cluster Policy of Voronezh Oblast in the Industrial Sector of the Economy: Order No. 67 of the Department of Industry, Transport and Innovation of Voronezh Oblast of April 25, 2012. Electronic fund of legal and regulatory and technical documents]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/441724566>. (In Russ.).

3. Ob utverzhdenii Pravil predostavleniya iz federal'nogo byudzhetna subsidij uchastnikam promyshlennykh klastero v vozmeshchenie chasti zatrat pri realizatsii sovmestnykh proektov po proizvodstvu promyshlennoj produktsii klastera v tselyakh importozameshcheniya: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 28 yanvarya 2016 g. № 41. Ofitsial'nyj sajt Pravitel'stva Rossii. Dokumenty [On approval of the Rules for Granting Subsidies from the Federal Budget to participants of industrial clusters for reimbursement of part of the costs at the implementation of joint projects for the production of industrial products of the cluster for the purpose of import substitution: Decree of the Government of the Russian Federation of January 28, 2016 No. 41. Official Website of the Government of Russia. Documents]. URL: <http://government.ru/docs/all/105296/>. (In Russ.).

4. O vnesenii izmenenij v Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 31 iyulya 2015 g. № 779 "O promyshlennykh klasterkh ...": Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 16 noyabrya 2021 g. № 1956. Ofitsial'nyj sajt Pravitel'stva Rossii. Dokumenty [On amendments to the Decree of the Government of the Russian Federation of July 31, 2015 No. 779 "On Industrial clusters ...": Decree of the Government of the Russian Federation of November 16, 2021 No. 1956. Official website of the Government of the Russian Federation. Documents]. URL: <http://government.ru/docs/all/137607/>. (In Russ.).

5. O promyshlennykh klasterkh i spetsializirovannykh organizatsiyakh promyshlennykh klastero v: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 31 iyulya 2015 g. № 779. Ofitsial'nyj sajt Pravitel'stva Rossii. Dokumenty [On industrial clusters and specialized organizations of industrial clusters: Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 31 iyulya 2015 g. № 779. Ofitsial'nyj sajt Pravitel'stva Rossii. Dokumenty].

ters and specialized organizations of industrial clusters: Decree of the Government of the Russian Federation No. 779 of July 31, 2015. Official website of the Government of Russia]. URL: <http://government.ru/docs/all/102941/>. (In Russ.).

6. O Strategii sotsial'no-ekonomicheskogo razvitiya Voronezhskoj oblasti na period do 2035 goda: Zakon Voronezhskoj oblasti ot 20 dekabrya 2018 g. № 168-OZ. Ofitsial'nyj internet-portal pravovoj informatsii organov vlasti Voronezhskoj oblasti [On the Strategy of socio-economic development of Voronezh Oblast for the period up to 2035: The Law of Voronezh Oblast of December 20, 2018 No. 168-OZ. Official Internet portal of legal information of the authorities of Voronezh Oblast]. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/3600201812210007>. (In Russ.).

7. Prognoz nauchno-tehnologicheskogo razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossijskoj Federatsii na period do 2030 goda [Forecast of scientific and technological development of the Agro-Industrial Complex of the Russian Federation for the period up to 2030]. Moscow: Moscow: National Research University Higher School of Economics; 2017. 140 p. (In Russ.).

8. Ryabchikova N.N. Normativno-pravovoe regulirovanie protsessov formirovaniya klasterov v APK Rossii [Legal and Regulatory framework of the processes of cluster formation in the Agro-Industrial Complex of Russia]. *Ostrovskie chteniya = Ostrovskiy's Readings*. 2020;1:194-199. (In Russ.).

9. Ulez'ko A.V., Nedikov K.D. O perspektivakh razvitiya form integratsii v agropredovostvennom komplekse [On perspectives of the development of forms of integration in the agri-food complex]. *APK: ekonomika, upravlenie = AIC: economics, management*. 2022;7:5-10. DOI 10.33305/227-5. (In Russ.).

10. Fadeeva T.V. Osnovnye funktsii klasterov i efekty klasterizatsii [The main functions of clusters and the effects of clustering]. Social'no-ekonomicheskie problemy i perspektivy razvitiya trudovykh otnoshenij v innovatsionnoj ekonomike: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii [Socio-economic problems and prospects for the development of labor relations in the innovative economy: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference]. Omsk: Omsk State Technical University; 2020:96-99. (In Russ.).

11. Fadeeva T.V. Rekomendatsii po realizatsii klasternoj politiki v sovremennoj Rossii [Recommendations for the implementation of cluster policy in modern Russia]. *Omskiy Nauchnyy Vestnik. Seriya Obshchestvo. Istoriya. Sovremennost' = Omsk Scientific Bulletin. Series Society. History. Modernity*. 2021;6(2):154-160. DOI: 10.25206/2542-0488-2021-6-2-154-160. (In Russ.).

12. Glotko A.V., Sycheva I.N., Dunets A.N. et al. Integration processes in the Agro-Industrial Complex of the regions: development and environmental problems. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2019;10(3):613-621. DOI: 10.14505/jemt.10.3(35).15.

13. Khukhrin A.S., Sandu J.S., Bundina O.I., Tolmacheva N.P. Agro-Industrial Clusters of Russia in the XXI century: Looking forward. *International Journal of Managerial Studies and Research*. 2017;5:1-17.

14. Makarevich L.O., Ulez'ko A.V., Reimer V.V. Cluster Model of Inter-Subject Interactions in Agro-Food Complex. Proceedings of the International Conference on Policies and Economics Measures for Agricultural Development (AgroDevEco 2020). Atlantis Press; 2020;147:370-374. DOI: 10.2991/aebmr.k.200729.070.

15. Nikitin A.V., Smykov R.A. Cluster approach to organizing vertically integrated structures of the regional Agro-Industrial Complex. *The Journal of Social Sciences Research*. 2018;S3:380-384. DOI: 10.32861/jssr.spi3.380.384.

16. Rodnyansky D., Yasnitskaya Y. Change management model in regional holding companies: case of Russia. *Academy of Marketing Studies Journal*. 2016;20(S2):64-70.

17. Savchenko T.V., Ulez'ko A.V., Kravchenko N.N., Tyutyunikov A.A. On the prospects of agro-industrial clusters formation. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2014;5(35):1790-1795.

18. Sycheva I.N., Svistula I.A. Cross-sectoral approach to improving integration processes in agro-industrial complexes. *Espacios*. 2017;38:6.

19. Tomilina E.P., Glotova I.I., Kuzmenko I.P. Development of integration processes in the traditional sectors of agriculture. *Middle East Journal of Scientific Research*. 2013;13(SplIssue):178-182. DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.13.sesh.1432.

20. Zavyalov D.V., Saginova O.V., Zavyalova N.B. The concept of managing the agro-industrial cluster development. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2017;8(7-23):1427-1441. DOI: 10.14505/jemt.v8.7(23).12.

Информация об авторах

К.Д. Недиков – ассистент кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», nedikovkd@yandex.ru.

А.В. Улезько – доктор экономических наук, профессор, зав. кафедрой информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», arle187@rambler.ru.

Information about the authors

K.D. Nedikov, Assistant, the Dept. of Land Management and Landscape Design, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, nedikovkd@yandex.ru.

A.V. Ulez'ko, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Dept. of Information Support and Modeling of Economic Systems in Agriculture, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, arle187@rambler.ru, iomas@agroeco.vsau.ru.

Статья поступила в редакцию 08.11.2022; одобрена после рецензирования 10.12.2022; принята к публикации 26.12.2022.

The article was submitted 08.11.2022; approved after reviewing 10.12.2022; accepted for publication 26.12.2022.

© Недиков К.Д., Улезько А.В., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 332.12:316.442:304.4
DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_150

Методология исследования человеческого капитала в контексте устойчивого развития сельских территорий

Ирина Николаевна Меренкова^{1✉}, Ирина Игоревна Новикова²

¹Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

²Научно-исследовательский институт экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиал ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева», Воронеж, Россия

¹upr-nii@yandex.ru✉

Аннотация. Действенным импульсом ускорения роста российской экономики является ее структурное совершенствование, основанное на развитии сельского человеческого капитала как национального богатства и ресурса развития любой страны. Существенная трансформация внешнеполитических условий и макроэкономических факторов, характеризующаяся нестабильностью и неустойчивостью мировой экономики, стимулирует рост интереса к данной проблематике, что подтверждается правительственными нормативно-правовыми документами, концепциями и стратегиями устойчивого развития, проведением многочисленных научных конференций. Однако значительная нормативно-правовая база и обширный перечень научных работ не учитывают некоторые теоретические и методологические вопросы, касающиеся человеческого капитала и его использования в контексте устойчивого развития сельских территорий. Проведенное исследование затрагивает один из аспектов этой проблемы, концентрируясь на выявлении причинно-следственных связей. Рассмотрены различные теории (концепции), сформулированы базовые принципы и постулаты, разработан понятийный аппарат, а также совокупность методов и методик проведения исследований. Анализ современных трактовок понятия «человеческий капитал» позволил сформулировать авторское определение в контексте развития сельских территорий. В соответствии с логикой построения методологии систематизированы общенаучные подходы, применяемые при изучении, с одной стороны, сельских территорий, а с другой – человеческого капитала (системный, синергетический, социосинергетический, исторический, терминологический, структурно-функциональный, воспроизводственный, аксиологический, антропологический), и предложена система методологических принципов. Результаты исследования представляют интерес для специалистов органов государственной власти, осуществляющих стратегическое управление устойчивым развитием сельских территорий, а также определяют перспективность дальнейшего развития человеческого капитала на селе.

Ключевые слова: человеческий капитал, сельские территории, понятийный аппарат, научные подходы, теории, концепции, принципы

Для цитирования: Меренкова И.Н., Новикова И.И. Методология исследования человеческого капитала в контексте устойчивого развития сельских территорий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 150–160. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_150-160.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Human capital research methodology in the context of sustainable development of rural territories

Irina N. Merenkova^{1✉}, Irina I. Novikova²

¹Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

²Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region – Branch of Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev, Voronezh, Russia

¹upr-nii@yandex.ru✉

Abstract. An effective impact to accelerate the growth of the Russian economy is its structural improvement based on the development of rural human capital as the national wealth and development resource of any country. The significant transformation of foreign policy conditions and macroeconomic factors, characterized by the uncertainty and instability of the global economy, stimulates increased interest in this issue of research, which is confirmed by government regulatory documents, concepts and strategies for sustainable development, as well

as holding of numerous scientific conferences. However, a significant legal framework and an extensive list of scientific papers do not take into account some theoretical and methodological issues of human capital and its use in the context of sustainable rural development. The study addresses one aspect of this problem, concentrating on identifying the cause-and-effect links. In this regard, various theories (concepts) are considered, basic principles and postulates are formulated, conceptual questions have been defined, as well as a set of methods and methodologies for conducting research. The analysis of modern interpretations of the human capital definition made it possible to formulate the authors' rendering in relation to rural areas. In accordance with the logic of constructing the methodology, general scientific approaches used in the study, on the one hand, of rural territories, and, on the other, of human capital (systemic, synergistic, sociosynergetic, historical, terminological, structural-functional, reproductive, axiological, anthropological) were systematized, as well as a system of methodological principles was proposed. The results of the study are of interest to public authorities carrying out strategic management of sustainable development of rural areas, as well as determining prospects for further development of rural human capital.

Keywords: human capital, rural territories, conceptual questions, scientific approaches, theories, concepts, principles

For citation: Merenkova I.N., Novikova I.I. Human capital research methodology in the context of sustainable development of rural territories. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):150-160. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_150-160.

В современных условиях возрастает роль человеческого капитала, качественные и количественные характеристики которого задают вектор социально-экономического развития, способствуя сохранению территориальной целостности любого государства. Заявленная для России социально ориентированная модель общества предполагает переход к новой человекоориентированной экономике, определяющей условия и предъявляющей высокие требования к качеству воспроизводства человеческого капитала, которые зависят как от отраслевых особенностей, так и от процессов его развития в сельской местности. Поэтому возможность выхода сельских территорий на более высокий уровень развития во многом предопределена величиной человеческого капитала их населения.

Наряду с наличием фундаментальных подходов к изучению человеческого капитала и значительной проработкой вопросов устойчивого развития сельских территорий до сих пор остаются трудноразрешимые противоречия в обозначенной проблематике. Нередко без доказательств и системного обоснования исследования базируются на теоретических взглядах, методологических принципах, подходах и методах, не всегда учитывающих специфику процессов воспроизводства сельского человеческого капитала [6]. Поэтому очень важно провести сравнительный анализ генезиса современных взглядов на формирование теории человеческого капитала, ее эволюцию, в том числе фаз человеческого развития и стадий его формирования.

Проблема развития человеческого капитала имеет глубокие корни в истории экономической мысли. Так, общепризнанная во всем мире концепция человеческого капитала в ее современном виде родилась в результате закономерного становления общемировой философии, а затем и развития политэкономической научной мысли. Но для этого потребовался немалый промежуток времени, исчисляемый веками, показавший, что изучение процесса формирования и развития человеческого капитала идет через утверждение и осмысление нового подхода, в основе которого находится человек, одновременно являющийся и субъектом, и объектом.

Трансформация экономической системы общества обусловила определенные изменения представлений о человеке не только как о носителе трудовой функции, но и как о главной движущей силе общественного развития. Человеческая личность и накопленные ею в процессе эволюции знания и способности можно описать хронологически в виде четырех стадий (преиндустриальная, традиционная, индустриальная и постиндустриальная). В ходе историко-экономического развития цивилизации человек посредством обогащения собственных знаний и интеллектуализации претерпел последовательную трансформацию: от человека, познающего мир, к человеку созидающему (рис. 1).

Фазы развития	Типы хозяйствования, производства, мотивы поведения / Типы личности, качества			
I <i>Прединдустриальная</i>	1. Отсутствует 2. Собирательство, охота 3. Удовлетворение первичных потребностей Человек познающий (грубая сила, выживаемость)	1. Сельское (натуральное) хозяйство 2. Земледелие, ремесло 3. Накопление продуктивных излишков богатства Человек присваивающий (физическая сила, выносливость, опыт)	1. Промышленное хозяйство 2. Машинное производство 3. Стремление к власти, свободе Человек производящий (работоспособность, быстрота реакции, выносливость, опыт, смекалка)	
II <i>Традиционная</i>				1. Научно-инновационное хозяйство 2. Робототехника, аддитивные технологии 3. Стремление к знаниям
III <i>Индустриальная</i>				Человек созидающий (умственная сила, интеллектуализация)
IV <i>Постиндустриальная</i>				

Рис. 1. Трансформация человеческой личности в процессе эволюции знания и приобретения способностей

Источник: составлено авторами.

В разные эпохи общественного развития также происходила качественная трансформация экономической деятельности человека. В первобытном и традиционном (аграрном) обществе практически 80% занимали такие виды деятельности, как охота, собирательство, земледелие и животноводство, в индустриальном обществе на промышленность и сферу услуг приходилось более 90%, а в когнитивном обществе (с 60-х гг. XX в.) знания и информация стали лидировать, реализовываясь в научно-инновационном хозяйстве.

В процессе тысячелетнего развития человечество от поколения к поколению, от культуры к культуре оттачивало способность к приумножению и улучшению собственных знаний, навыков и умений, особенно по мере перехода из одной эпохи в другую – более развитую. Таким образом, применение простейших знаний о природе и окружающем мире привело человечество к обществу знаний.

В конце XX в. человечество вступило в период перехода к информационному обществу, который обусловлен совпадением и сосуществованием последней фазы индустриального общества и начальной фазы нового общества [13]. Однако данный период не является собственно информационным обществом, так как технологии, экономика, социальная, политическая и культурная жизнь являются «смешанными», что несовместимо с сущностными характеристиками нового этапа цивилизационного развития человечества. Так, для России, не являющейся лидером на этом отрезке исторической эволюции, имеется шанс использовать опыт передовых стран и извлечь из

него определенные исторические уроки на основе учета не только стадий цивилизационного развития, но и тенденций цивилизационного цикла.

Ю. Яковцом [13] сформулированы пять тенденций такого развития, которые в немалой степени связаны с условиями воспроизводства человеческого капитала: первая проявляется в возрождении гуманизма, совершенствовании образования, формировании новой этики и направлена на независимость и самобытность человеческой личности, свободу в выборе мировоззрения и вероисповедания; вторая связана с появлением технологий нового поколения, их распространением на все сферы социально-общественной жизни; третья обусловлена повышением внимания к развитию неформального сектора экономики; четвертая характеризуется углублением социальной стратификации и нивелированием классовых основ социума; пятая направлена на повышение роли всех властных структур и защиту интересов населения.

Цивилизационный цикл, связанный с периодическим повторением процессов воспроизводства человеческого капитала, охватывает все стороны жизнедеятельности человека. Беря за основу виды и объемы инвестиций в человеческий капитал, а также степень изменения спроса и предложения в отношении его качественных и количественных характеристик, выделяют три типа циклов: малый (3–5 лет), средний (10–12 лет) и длинный (50 лет) циклы [9].

Если малый цикл больше связан с изменениями самого человеческого капитала (повышение квалификации, расширение и усложнение выполняемых задач, карьерный рост, следовательно, и инвестиции направлены на рост профессиональных качеств работника, модернизацию и техническое совершенствование средств производства), то средний цикл охватывает период одного поколения (изменение используемых технологий и техники, в связи с чем и инвестиции направлены на обновление средств труда и повышение квалификации специалистов, освоение ими новых специальностей).

В процессе длинного цикла, обусловленного появлением качественно новых потребностей общества и принципиальных изменений способов их удовлетворения, происходит значительное накопление инвестиций в отраслях, связанных с воспроизводством человеческого капитала (наука, образование, здравоохранение), приростом уровня знаний и кардинальными изменениями используемых технологий и качественных характеристик человеческого капитала.

Трансформационные пространственные изменения также рассматриваются с позиции цикличности и стадийности территориального развития. В 1970 г. Р. Бичанич [14] выдвинул концепцию о поворотных пунктах (точках бифуркации) в динамике сельского хозяйства. Данная концепция основана на учете изменений основных факторов производства (земля, труд, капитал), происходящих в процессе общественной эволюции, на основании которых в историческом развитии сельского хозяйства определены три стадии. А. Трейвиш [10], развивая концепцию стадийности регионального развития, выдвинул положение о двух видах сжатия социально-экономического пространства – повышении его проницаемости и сокращении площади освоенных территорий. Географическая концепция эволюции сельского пространства обстоятельно изложена в трудах Т. Нефедовой. В своей монографии «Сельская Россия на перепутье: географические очерки» [8] она выделяет пять стадий сельской эволюции, соответствующих этапам урбанизации сельских территорий.

В свете представленных тенденций и концепций о поворотных пунктах в динамике сельского хозяйства Р. Бичанича [14] и эволюции сельского пространства Т. Нефедовой [7] сельские территории России находятся на второй стадии (поворота к товарному рыночному производству) по Р. Бичаничу и на третьей (среднеурбанистической) стадии эволюции сельского пространства – по Т. Нефедовой.

Позиционирование человеческого капитала в контексте устойчивого развития сельских территорий, цивилизационного подхода, общеэкономических, отраслевых и пространственных концепций и теорий является надежным способом получения достоверных знаний о природе сельского человеческого капитала и его основных характеристиках.

Учитывая изложенное выше, дополнены теоретико-методологические основы формирования и использования человеческого капитала в контексте устойчивого развития сельских территорий, базирующиеся на философско-теоретических взглядах, предложена методология исследования, системообразующими элементами которой являются выбранные теории, концепции и подходы, сформулированные ключевые принципы и постулаты, выдвинутые гипотезы, разработанный понятийный аппарат, а также совокупность методов и методик проведения исследований (рис. 2).

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ		МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ	
Основные теории, концепции, подходы	<p>Теории:</p> <ul style="list-style-type: none"> - благосостояния; - человеческого капитала; - размещения производительных сил; - общественного развития; - экономического роста и развития; - территориального капитала и др. <p>Концепции:</p> <ul style="list-style-type: none"> - реляционная; - полюсов роста; - «центр-периферия»; - базовых нужд; - устойчивого развития и др. <p>Подходы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системный; - факторный; - территориальный; - пространственный; - воспроизводственный; - исторический; - структурно-функциональный; - социосинергетический; - аксиологический - антропологический и др. 	<ul style="list-style-type: none"> - натурально-вещественный; - стоимостной; - прогнозный; - индексный; - территориальный; - факторный; - пространственный 	
	Базовые принципы	<ul style="list-style-type: none"> - общеметодологические принципы; - принципы формирования и развития сельского человеческого капитала; - принципы формирования устойчивого развития сельских территорий; - принципы измерения человеческого капитала сельских территорий 	<p>МЕТОДИКИ (способы расчета)</p> <ul style="list-style-type: none"> - определение глобального индекса человеческого капитала (ВЭФ); - расчет индекса человеческого развития (ООН); - оценка индекса человеческого капитала (Всемирный банк); - оценка грамотности населения и затрат на обучение; - расчет стоимости жизни и оценка ее продолжительности; - оценка вероятности дожития, занятости и будущих доходов; - модель выявления стоимости работников; - определение индексов устойчивого развития (экономических, социальных, экологических)
	Понятийный аппарат	<ul style="list-style-type: none"> - человеческий капитал; - устойчивое развитие; - знания, умения, навыки; - здоровье, культура, традиции; - доход 	

Рис. 2. Алгоритм методологического исследования человеческого капитала сельских территорий
 Источник: составлено авторами.

Разработке методологии исследования предшествует теоретическое обоснование, которое включает выявление причинно-следственных связей между закономерностями устойчивого сельского развития и процессами формирования человеческого капитала, постановку и формулирование цели, определение предмета исследования, а также методов его проведения, выбор средств, обеспечивающих получение лучших результатов.

Соблюдая логику предложенной методологической позиции, в хронологическом порядке исследованы различные теории и концепции, аккумулирующие в себе основные понятия, связанные с устойчивым развитием, благосостоянием и качеством жизни индивида и общества в целом, что позволило с современных позиций рассмотреть человеческий капитал сельского населения как совокупность количественных и качественных характеристик.

Выявлены следующие закономерности устойчивого развития сельских территорий, влияющие на формирование и использование человеческого капитала:

- развитие экономики, экологии и социальной сферы по разным траекториям;
- территориальная дифференциация условий хозяйствования;
- сельская поляризация и усиление различий в жизненном уровне;
- ухудшение качества жизни сельского населения;
- сельское расселение и углубление процесса обезлюдения деревень;
- слабое развитие местного самоуправления и институтов гражданского общества.

При обосновании теоретико-методологических подходов использовались концепции базовых нужд, развития человеческого капитала, пространственного и устойчивого развития, качества жизни, расширения человеческого выбора, бифуркации и теорий благосостояния, экономического равновесия, максимизации получения дохода и др.

При изучении человеческого капитала сельских территорий большое внимание уделялось категориально-понятийному аппарату. Исследование генезиса и понимания сущности категории «человеческий капитал» показало разнообразие точек зрения, что позволило сделать вывод об многоаспектном и многоуровневом характере дефиниции «человеческий капитал». Анализ современных исследований позволил сформулировать авторское определение человеческого капитала применительно к сельской местности.

Человеческий капитал сельских территорий – это динамично развивающаяся унаследованная и приобретенная сельскими жителями в результате взаимодействия с пространственным, социально-экономическим, коммуникационным и психофизиологическим потенциалами совокупность знаний, умений, навыков, творческих способностей, здоровья, культуры, традиций, опыта, используемая в процессе хозяйственной деятельности на сельских территориях и обеспечивающая возникновение синергетических эффектов и получение дохода населению, предприятиям, отрасли, региону и обществу в целом.

В научной литературе существуют различные философско-теоретические взгляды и подходы к современным проблемам устойчивого развития и человеческого капитала, базирующиеся на диалектической логике и теории познания, однако они не связаны друг с другом, так как применение тех или иных подходов обусловлено предметным полем каждой конкретной научной отрасли и направления, использование которых в исследовательской деятельности связано с собственным познавательным инструментарием.

Изучение и анализ имеющихся взглядов позволили определиться в целом с общенаучными подходами, применяемыми при изучении, с одной стороны, сельских территорий (см. табл.), а с другой – человеческого капитала.

Характеристика сущности понятия сельских территорий на основе общенаучных подходов

Подход	Характеристика
Системный	Сельская территория – это система взаимосвязанных сфер развития (экономической, экологической, социальной, институциональной), изменение каждой из которых влияет на изменение параметров всей системы
Исторический	Сельская территория эволюционирует в процессе трансформации условий, этапов становления и развития (происходят изменения научных представлений о ней)
Терминологический	Сельская территория представляется как совокупность категорий, формирующих ее уникальность и особенности сельской жизни (изучение происхождения терминов, понятий и установление связей между ними в теории)
Синергетический	Сельская территория представляется как поликомпонентное природное и социально-пространственное образование, отличающееся нелинейностью и неуравновешенностью из-за наличия внутренних противоречий и влияния внешней среды
Структурно-функциональный	Сельская территория имеет сложную структуру и соответственно выполняет множество функций (структура характеризует территорию в статике, а функции – в динамике)
Воспроизводственный	Сельская территория характеризуется как органическое единство процессов производства, распределения, обмена и потребления, имеющих свои особенности
Информационный	Сельская территория – это сложная многоуровневая информационная система, которую образуют три взаимосвязанные подсистемы: «природа», «человек», «производство»
Аксиологический	Сельская территория рассматривается с точки зрения ее общественной пользы, ценности, значимости и сохранения ее национальной идентичности
Антропологический	Сельская территория изучается через соответствие задач ее устойчивого развития интересам сельского населения (акцентируется внимание на человеке как на производителе материальных и духовных благ, существе разумном)
Институциональный	Сельская территория – институт, обеспечивающий условия жизнедеятельности населения и развитие всех сфер общественной жизни на основе особенностей сельского уклада жизни сельян
Социологический	Сельская территория – система регулирования и реализации общественных инициатив, определяющих параметры жизнедеятельности социума, нормы, правила взаимодействия и общественную культуру

Источник: [1, 3, 4, 12].

Более подробно остановимся на научных подходах, связанных с исследованием человеческого капитала сельского населения.

Системный подход основывается на представлении о человеческом капитале как системе, которая одновременно и является ею, и не является таковой. Так, с точки зрения релятивизма, характеризующего объект в отношениях с другими объектами, человеческий капитал не может быть собственно системой, а входит в состав единой организации общества как ее подсистема. С позиции атрибутивности при характеристике человеческого капитала на первый план выходят отношения их составных частей между собой. Такое позиционирование зависит от выбора содержательного поля данного объекта, устанавливаемого путем определения его концепта, структуры и субстрата. То есть «...системное представление о человеческом капитале трактуется как процедура преобразования его на субстрат для определенной структуры, отвечающей наперед фиксированному концепту» [11].

Исторический подход связан с исследованием исторических условий, определением этапов становления и развития человеческого капитала, что позволяет выявить сущность, периоды, закономерности процесса и способствует закреплению методологических принципов. Актуальным при исследовании человеческого капитала является как анализ его исторической эволюции, так и изменений во времени научных представлений о нем.

Терминологический подход предполагает изучение происхождения терминов и обозначаемых ими понятий, разработку или уточнение их содержания и объема, установление связей между ними, места в понятийном аппарате теории, на основе которых осуществляется исследование. В свете изложенного процедура определения сущности человеческого капитала предполагает уточнение понятийно-категориального аппарата.

В рамках синергетического подхода выделяются системные компоненты, отличающиеся сложным взаимодействием между собой. Формирование и развитие человеческого капитала отличаются нелинейностью и неуравновешенностью вследствие наличия внутренних противоречий и влияния внешней среды. В таких условиях постепенно утрачиваются равновесие и устойчивость, ослабляется самоорганизация, усиливаются непредсказуемость и хаотичность развития. Поскольку внутренние механизмы саморегулирования, сработавшие в условиях упорядоченного развития, уже не в состоянии адекватно реагировать на происходящие изменения, происходит переход в состояние флуктуации (балансирования на грани распада внутренних связей). Критической фазой является бифуркационный взрыв, после чего направление развития человеческого капитала начинает приобретать вероятностный характер.

Социосинергетический подход позволяет изучить человеческий капитал как саморазвивающееся явление, как активный развивающийся компонент социально-экономической системы, который не только способен увеличивать уровень собственной капитализации, но и выступает основным фактором, обеспечивающим сохранение, эффективное использование и увеличение уровня капитализации всей системы – на уровне самого человека как личности, домохозяйства, предприятия, отрасли, региона, страны. Данный подход предполагает всесторонний учет факторов и условий, оказывающих влияние на формирование и развитие человеческого капитала, детальный анализ которых способствует выявлению резервов повышения эффективности его использования.

Сущность структурно-функционального подхода состоит в выявлении структурных элементов человеческого капитала и их роли (функций). Между структурой и функциями существует определенная зависимость: выполнение функций предполагает предварительное выделение с последующим описанием составных частей объекта – элементов, подсистем, их свойств и взаимосвязей.

Для обеспечения согласования экономических интересов и изменения параметров качества жизни в соответствии с воспроизводством человеческого капитала важное место принадлежит воспроизводственному подходу как управляемому процессу его формирования и развития за счет сбалансированности между системообразующими элементами человеческого капитала. В таких условиях повышается способность сохранять значения необходимых параметров человеческого капитала в пределах порога безопасности.

Аксиологический подход основывается на ценностных качествах и свойствах предметов, явлений, процессов, их способности формировать соответствующие нормы, идеалы и удовлетворять общественные потребности. Общественная польза, ценность и значимость человеческого капитала напрямую связаны с сохранением духовности, национальной идентичности и т. д.

Антропологический подход акцентирует внимание на человеке как на производителе материальных и духовных благ, который выступает как цель и средство общественного развития. Достичь этого можно благодаря внедрению в общественное сознание сельскоцентризма – мировоззренческого принципа, который предполагает подчинение задач развития человеческого капитала интересам сельского населения.

Одним из ключевых элементов теоретико-методологического исследования человеческого капитала сельских территорий, придающих ему логичность, последовательность, сбалансированность, является систематизация совокупности принципов, которые должны:

- выявлять особенности и условия воспроизводства человеческого капитала с учетом устойчивого развития сельских территорий;
- состоять из теоретических установок обоснования уровней развития человеческого капитала и сельских территорий;
- в равной степени отражать проблемы и диспропорции устойчивого развития сельских территорий, влияющие на использование человеческого капитала.

Исходя из этого предложена система методологических и общих принципов, учитывающих формирование человеческого капитала, а также принципы устойчивого развития сельских территорий (рис. 3).

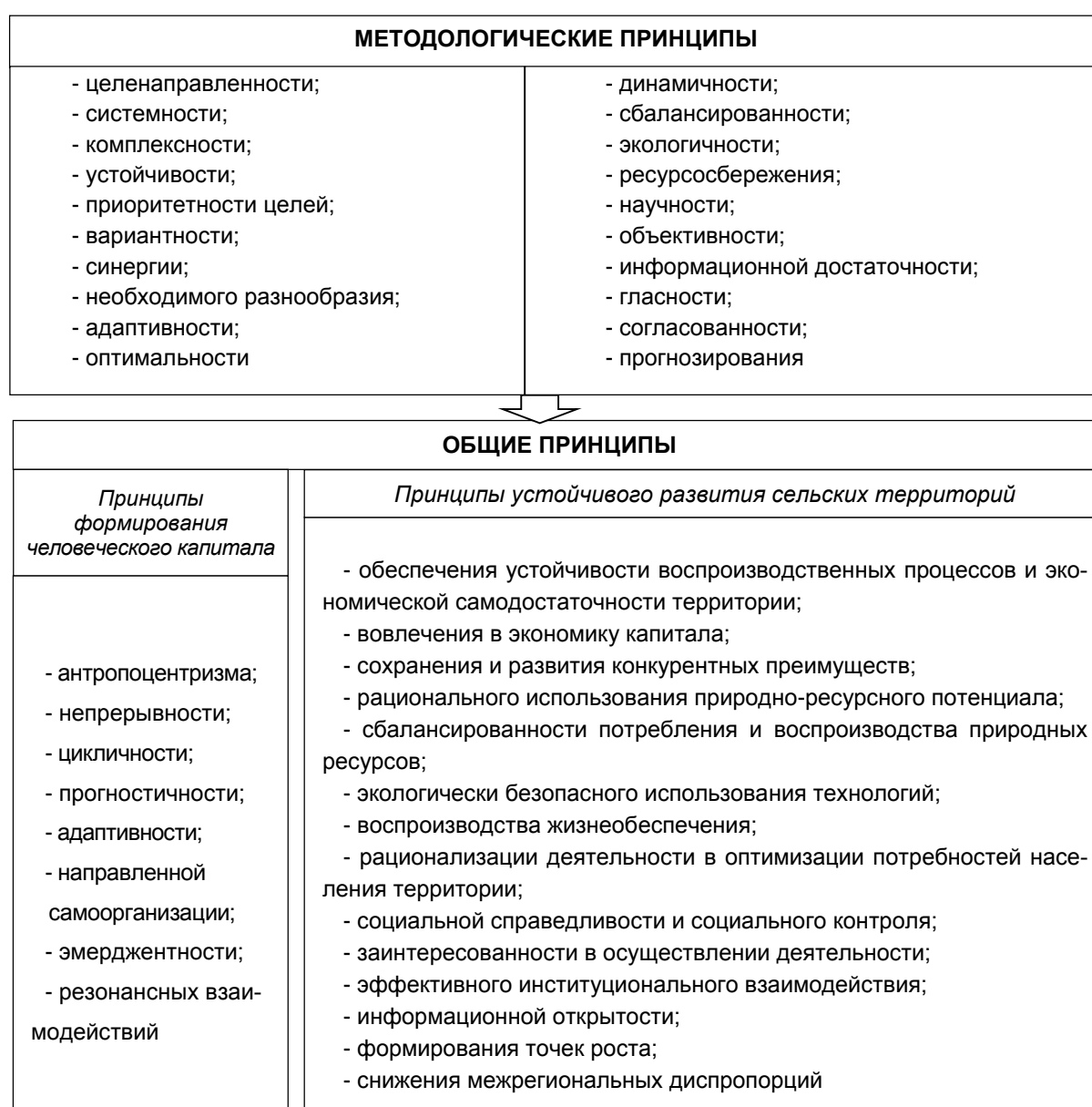


Рис. 3. Систематизация принципов формирования человеческого капитала сельских территорий

Источник: составлено авторами.

Предложенные теоретико-методологические подходы и система принципов формирования сельского человеческого капитала позволят обосновать перспективные направления перехода сельских территорий на путь устойчивого развития и разработать своевременные рекомендации для его нормального воспроизводства.

Список источников

1. Агibalова В.Г. Многофункциональность развития сельских территорий: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. Краснодар, 2018. 183 с.
2. Гаврилова З.В. Научно-методические подходы к измерению человеческого капитала сельских территорий // Никоновские чтения. 2019. № 24. С. 385–388.
3. Кремин А.Е. Подходы к управлению развитием сельских территорий // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2018. № 12-2. С. 42–45. DOI: 10.24411/2500-1000-2018-10371.
4. Кусакина О.Н., Кривоко́ра Ю.Н. Методические подходы к оценке состояния сельской территории как многофункциональной эколого-социально-экономической системы // Теория и практика общественного развития. 2014. № 9. С. 58–63.
5. Меренкова И.Н., Перцев В.Н., Новикова И.И. и др. Методические рекомендации по оценке жизнеобеспечения сельского населения. Воронеж: ГНУ НИИЭОАПК ЦЧР России Россельхозакадемии, 2012. 53 с.
6. Меренкова И.Н., Перцев В.Н., Новикова И.И. Концептуальные положения по формированию стратегии жизнеобеспечения сельского населения. Воронеж: ГНУ НИИ ЭО АПК ЦЧР России, 2012. 48 с.
7. Нефедова Т. Пространственные контрасты сельской местности // Отечественные записки. 2012. № 6(51). URL: <https://magazines.gorky.media/oz/2012/6/prostranstvennye-kontrasty-selskoj-mestnosti.html> (дата обращения: 02.03.2022).
8. Нефедова Т. Сельская Россия на перепутье: географические очерки: монография. Москва: Новое изд-во, 2003. 408 с.
9. Скоблякова И.В. Циклы воспроизводства человеческого капитала. Москва: Машиностроение-1, 2006. 212 с.
10. Трейвиш А.И. «Сжатие» пространства: трактовка модели // Сжатие социально-экономического пространства: новое в теории регионального развития и практике его государственного регулирования: материалы XXVII ежегодной сессии экономико-географической секции МАРС (Мышкин, 03–07 июня 2010 г.). Москва: Эслан, 2010. Т. 27. С. 146–163.
11. Цофнас А.Ю. Теория систем и теория познания: монография. Одесса: Астропринт, 1999. 308 с.
12. Шibaева С.С., Макурина Ю.А., Цукарев С.С. Сущность и понятие сельских территорий: комплексный подход // Дальневосточный аграрный вестник. 2018. № 2. С. 199–207.
13. Яковец Ю.В. История цивилизаций: учебное пособие для студентов вузов гуманитарного профиля. 2-е изд., перераб. и доп. Москва: Гуманит. изд. центр «ВЛАДОС», 1997. 350 с.
14. Vičanić R. Turning Points of Economic Development. Paris: The Hague; Mouton, 1972. 376 p.

References

1. Agibalova V.G. *Mnogofunktsional'nost' razvitiya sel'skikh territorij* [Multifunctional development of rural areas]: dissertatsiya ... kandidata ekonomicheskikh nauk = Candidate Dissertation in Economic Sciences: 08.00.05. Krasnodar; 2018. 183 p. (In Russ.).
2. Gavrilova Z.V. *Nauchno-metodicheskie podkhody k izmereniyu chelovecheskogo kapitala sel'skikh territorij* [Scientific and methodological approaches to the measurement of human capital in rural areas]. *Nikonovskie chteniya = Nikonov's Readings*. 2019;24:385-388. (In Russ.).

3. Kremin A.E. Podkhody k upravleniyu razvitiem sel'skikh territorij [Approaches to managing the development of rural territories]. *International Journal of Humanities and Natural Sciences*. 2018;12-1:42-45. DOI: 10.24411/2500-1000-2018-10371. (In Russ.).
4. Kusakina O.N., Krivokora Yu.N. Metodicheskie podkhody k otsenke sostoyaniya sel'skoj territorii kak mnogofunktsion'noj ekologo-social'no-ekonomicheskoy sistemy [Methodological approaches to the assessment of rural areas as a multifunctional ecological and socio-economic system]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya = Theory and Practice of Social Development*. 2014;9:58-63. (In Russ.).
5. Merenkova I.N., Pertsev V.N., Novikova I.I. et al. Metodicheskie rekomendatsii po otsenke zhizneobespecheniya sel'skogo naseleniya [Methodological recommendations for assessing the livelihood of the rural population]. Voronezh: Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region Press; 2012. 53 p. (In Russ.).
6. Merenkova I.N., Pertsev V.N., Novikova I.I. Kontseptual'nye polozeniya po formirovaniyu strategii zhizneobespecheniya sel'skogo naseleniya [Conceptual Framework for Rural Livelihood Strategy]. Voronezh: Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region Press; 2012. 48 p. (In Russ.).
7. Nefedova T. Prostranstvennye kontrasty sel'skoj mestnosti [Patial contrasts of the countryside]. *Otechestvennye zapiski = Domestic Papers*. 2012;6(5). URL: <https://magazines.gorky.media/oz/2012/6/prostranstvennye-kontrasty-selskoj-mestnosti.html>. (In Russ.).
8. Nefedova T. Sel'skaya Rossiya na pereput'e: geograficheskie ocherki [Rural Russia at a crossroads: geographical essays]. Moscow: Novoe Izdatel'stvo; 2003. 408 p. (In Russ.).
9. Skoblyakova I.V. Tsikly vosproizvodstva chelovecheskogo kapitala [Cycles of human capital reproduction]. Moscow: Mashinostroenie-1 Publishing House; 2006. 212 p. (In Russ.).
10. Trejvish A.I. «Szhatie» prostranstva: traktovka modeli [Space Compression: model interpretation]. Szhatie sotsial'no-ekonomicheskogo prostranstva: novoe v teorii regional'nogo razvitiya i praktike ego gosudarstvennogo regulirovaniya: materialy XXVII ezhegodnoj sessii ekonomiko-geograficheskoy sekcii MARS, iyun' 2010 g. [Compression of socio-economic space: new in the theory of regional development and the practice of its state regulation: Proceedings of the XXVII annual session of the economic and geographical section of MARS, June 2010]. Moscow: Eslan Press; 2010:146-163. (In Russ.).
11. Tsofnas A.Yu. Teoriya sistem i teoriya poznaniya: monografiya [Systems theory and cognition theory: monograph]. Odessa: Astroprint Press; 1999. 308 p. (In Russ.).
12. Shibaeva S.S., Makurina Yu.A., Tsukarev S.S. Sushchnost' i ponyatie sel'skikh territorij: kompleksnyj podkhod [Essence and concept of rural territories: complex approach]. *Dal'nevostochnyj agrarnyj vestnik = Far Eastern Agrarian Bulletin*. 2018;2:199-207. (In Russ.).
13. Yakovets Yu.V. Istoriya tsivilizatsij [The History of Civilizations]. Moscow: VLADOS Humanitarian Publishing House Center; 1997. 352 p. (In Russ.).
14. Bičanić R. Turning Points of Economic Development. Paris: The Hague; Mouton; 1972. 376 p.

Информация об авторах

И.Н. Меренкова – доктор экономических наук, профессор кафедры экономического анализа, статистики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», upr-nii@yandex.ru.

И.И. Новикова – кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник отдела управления АПК и сельскими территориями Научно-исследовательского института экономики и организации агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района – филиала ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр имени В.В. Докучаева», irinich@mail.ru.

Information about the authors

I.N. Merenkova, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Economic Analysis, Statistics and Applied Mathematics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Russia, Voronezh, upr-nii@yandex.ru.

I.I. Novikova, Candidate of Economic Sciences, Leading Research Scientist, the Department of AIC and Rural Territories Administration, Research Institute of Economics and Organization of Agro-Industrial Complex of the Central Chernozem Region – Branch of Voronezh Federal Agricultural Scientific Centre named after V.V. Dokuchaev, irinich@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 28.08.2022; одобрена после рецензирования 04.10.2022; принята к публикации 21.10.2022.

The article was submitted 28.08.2022; approved after reviewing 04.10.2022; accepted for publication 21.10.2022.

© Меренкова И.Н., Новикова И.И., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 331:63

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_161

**Анализ конкурентоспособности человеческого
капитала аграрной сферы региона**

Евгений Валентинович Авдеев^{1✉}

¹Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

¹avdeev1707@mail.ru[✉]

Аннотация. Выполнен анализ уровня конкурентоспособности человеческого капитала аграрной сферы региона с использованием пятифакторной модели М. Портера. Установлено, что конкуренцию применительно к объекту исследования целесообразно оценивать не с позиции рисков, а с позиции предоставляемых возможностей в части реализации человеческого потенциала индивида, что, в свою очередь, оказывает положительное воздействие на развитие человеческого капитала аграрной сферы региона. Определены параметры оценки конкурентных сил и дана оценка степени их влияния на объект исследования. Показано, что в среднесрочной перспективе рынок труда сельских территорий будет претерпевать положительные изменения как в увеличении его объемов, так и в изменении структуры, при этом сельская местность не выступает и в среднесрочной перспективе не будет выступать центром притяжения международной миграции, что обусловлено сложившимся уровнем заработной платы в отраслях сельского хозяйства (более низким по сравнению с другими отраслями и в первую очередь со строительной сферой). Проведенный стратегический анализ конкурентной среды позволил установить, что на рынке труда сельских территорий Воронежской области складывается сложная и неоднозначная ситуация. С одной стороны, наблюдается устойчивый тренд развития аграрной экономики, что в перспективе приведет к увеличению потребности в работниках различного профессионально-квалификационного уровня, а с другой – темпы развития и экономические возможности сельхозтоваропроизводителей не позволяют выплачивать работникам заработную плату на уровне, достаточном для привлечения их к трудовой деятельности в отрасли сельского хозяйства. Обосновано, что текущий уровень конкуренции на рынке труда сельских территорий в ближайшей перспективе не будет выступать драйвером аграрной экономики. Для развития человеческого капитала аграрной сферы государство должно реализовать ряд мероприятий по улучшению инфраструктуры села, создать условия для эффективного использования человеческого капитала с целью обеспечения устойчивого развития сельских территорий.

Ключевые слова: человеческий капитал, человеческий капитал аграрной сферы, анализ, конкурентоспособность, пятифакторная модель М. Портера

Для цитирования: Авдеев Е.В. Анализ конкурентоспособности человеческого капитала аграрной сферы региона // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 161–168. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_161-168.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Analysis of the competitiveness of human
capital of the agricultural sector of the region**

Evgeniy V. Avdeev^{1✉}

¹Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

¹avdeev1707@mail.ru[✉]

Abstract. The analysis of the level of competitiveness of the human capital of the agricultural sector of the region using Porter's Five-Forces Framework is carried out. It is established that competition in relation to the object of research should be assessed not from the perspective of risks, but from the perspective of the opportunities provided in terms of realizing the human potential of the individual, which in turn has a positive impact on the development of human capital in the agricultural sector of the region. The parameters of the assessment of competitive forces and the degree of their influence on the object of research are determined. It is shown that in the medium term, the labor market of rural areas will undergo positive changes both in increasing its volume and in changing its structure, while rural areas are not and in the medium term will not act as a center of attraction of international migration, which is due to the prevailing level of wages in agriculture (lower-lying as compared with other industries, primarily construction engineering industry). The strategic analysis of the competitive environment made it possible to establish that a complicated and ambiguous situation is developing in the labor

market of rural territories of Voronezh Oblast. On the one hand, there is a steady trend towards the development of the agrarian economy, which in the future will lead to an increase in the need for workers of various vocational and qualification levels, and on the other hand, the rate of growth and economic opportunities of agricultural producers do not allow them to provide workers with a wage level sufficient to attract them to work in agriculture. It is proved that the current level of competition in the labor market of rural areas in the near future will not act as a driver of the agrarian economy. For the development of human capital in the agricultural sector, the state should take a number of measures to improve the infrastructure of rural settlements, create conditions for the effective use of human capital in order to ensure the sustainable development of the rural economy.

Keywords: human capital, human capital of agricultural sector, analysis, competitiveness, Porter's Five-Forces Framework

For citation: Avdeev E.V. Analysis of the competitiveness of human capital of the agricultural sector of the region. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):161-168. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_161-168.

В современных экономических условиях, для которых, кроме прочего, характерны относительно небольшие объемы бюджета, ряд негативных проявлений эндогенной и экзогенной среды, ведение протекционистской политики, защита суверенных интересов российской экономики, в том числе аграрной, а также акцент на развитие собственных сильных сторон видятся одними из единственных возможных вариантов достижения устойчивости отечественной экономики и, как следствие, сохранения национальной идентичности и выживаемости страны в стратегической перспективе [1, 2].

В ходе проведения исследований при осуществлении стратегического анализа перспектив развития человеческого капитала аграрной сферы была использована пятифакторная модель М. Портера [10, 11] с определенной модификацией. В частности, в отличие от стандартного алгоритма использования данного метода, конкуренция оценивалась не с позиции рисков для объекта исследования, а с позиции ее развития (обострения), предполагающего возможности положительного воздействия на человеческий капитал аграрной сферы региона (в частности, Воронежской области).

В качестве пяти конкурентных сил в соответствии с усовершенствованной методикой выступают:

1) товары-заменители – результаты внедрения достижений научно-технического прогресса (НТП) и научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок (НИОКР) в практику хозяйствования сельскохозяйственных товаропроизводителей;

2) внутриотраслевая конкуренция – подразумевает оценку уровня развития конкуренции на региональном рынке труда сельских территорий Воронежской области;

3) новые участники – представлены международными иммигрантами и внешними по отношению к данной территории внутренними иммигрантами (маятниковая трудовая миграция);

4) покупатели – сельскохозяйственные товаропроизводители;

5) продавцы – образовательные организации различных уровней (среднеобразовательные, среднеспециальные и высшие учебные заведения).

Уровень влияния товаров-заменителей на рынок труда сельских территорий Воронежской области можно охарактеризовать как средний (табл. 1). При этом сложились определенные предпосылки для совершенствования технической и технологической оснащенности отраслей сельского хозяйства, однако существующие темпы не оказывают значительного влияния на изменение объема и структуры рынка труда.

Общий уровень конкуренции на рынке труда сельских территорий Воронежской области имеет средние значения (табл. 2). Положительные тенденции в развитии аграрной экономики свидетельствуют о том, что в среднесрочной перспективе рынок труда сельских территорий будет претерпевать положительные изменения как в увеличении его объемов, так и в изменении структуры. Вместе с тем экономические возможности сельскохозяйственных товаропроизводителей ограничены в части невозможности обеспечения приемлемого для работников уровня заработной платы, что не позволяет им привлекать в полной мере трудовые ресурсы в необходимом объеме и искомой квалификации.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 1. Оценка уровня влияния на рынок труда товаров-заменителей

Параметры оценки	Комментарии	Оценка параметров, баллы		
		3	2	1
Товары-заменители «цена – качество»	<i>Способны обеспечить более высокий уровень производительности при снижении трудоемкости и себестоимости единицы продукции</i>	Существуют и оказывают значительное воздействие на структуру рынка труда	Существуют, но уровень распространения незначителен	Не существует
Темпы внедрения в производственную деятельность хозяйствующих субъектов	<i>Оказывают воздействие на структуру рынка труда</i>	Существенные, кардинально меняют структуру рынка труда	Медленные, не оказывают существенного влияния на изменение структуры рынка труда	Незначительные, влияние на рынок труда минимальное
Итоговый балл		4		
2 балла		Низкий уровень		
3–4 балла		Средний уровень		
5–6 баллов		Высокий уровень		

Источник: составлено автором с использованием информации, представленной в статистических сборниках [3–9].

Таблица 2. Оценка уровня конкуренции на рынке труда сельских территорий

Параметры оценки	Комментарии	Оценка параметров (баллы)		
		3	2	1
Численность сельского населения в трудоспособном возрасте	<i>Чем выше доля населения в трудоспособном возрасте, тем больше предложений на рынке и тем выше уровень конкуренции</i>	Рост численности сельского населения в трудоспособном возрасте	Численность сельского населения в трудоспособном возрасте стабильна	Снижение численности сельского населения в трудоспособном возрасте
Темпы роста уровня заработной платы в отраслях сельского хозяйства	<i>Чем меньше экономических возможностей у сельскохозяйственных товаропроизводителей для повышения размера заработной платы, тем выше риск появления дефицита в кадрах необходимой квалификации</i>	Есть возможность существенного увеличения размера заработной платы	Есть возможность повышения только в рамках покрытия среднего по экономике уровня инфляции	Жесткая ценовая конкуренция на рынке, отсутствуют возможности повышения
Изменения в структуре рынка труда	<i>Чем ниже темпы изменения структуры (общемировая тенденция характеризуется быстрыми темпами внедрения результатов НТП в процесс производства), тем выше риск перехода в стагнацию качественной составляющей человеческого капитала, что равносильно его деградации (устаревание знаний)</i>	Значительные изменения, приводящие к существенным сдвигам на рынке труда	Изменения незначительные, концептуальных изменений в ближайшей перспективе не прогнозируется	Изменения отсутствуют, структура рынка труда стабильна
Темп развития аграрного производства	<i>Чем интенсивнее развивается аграрное производство, тем значительнее меняется структура рынка труда (увеличивается потребность в кадрах, повышаются требования к качественной составляющей человеческого капитала)</i>	Высокий	Замедляющийся, но растущий	Стагнация или деградация
Итоговый балл		8		
4 балла		Низкий уровень		
5–8 баллов		Средний уровень		
9–12 баллов		Высокий уровень		

Источник: составлено автором с использованием информации, представленной в статистических сборниках [3–9].

Вероятность развития международной миграции крайне мала (табл. 3).

Таблица 3. Оценка уровня вероятности входа новых игроков

Параметры оценки	Комментарии	Оценка параметров (баллы)		
		3	2	1
Уровень заработной платы в отраслях сельского хозяйства	<i>Чем выше уровень заработной платы в отраслях сельского хозяйства, тем больше возможностей у хозяйствующих субъектов по привлечению трудовых ресурсов искомого профессионально-квалификационного уровня</i>	Выше, чем в других отраслях народного хозяйства	Средние для экономики значения	Ниже, чем в большинстве отраслей народного хозяйства
				1
Развитие социальной и инженерной инфраструктуры сельских территорий	<i>Чем выше уровень развития социальной и инженерной инфраструктуры сельских населенных пунктов, тем привлекательнее данные территории для иммиграции населения не только для проживания, но и осуществления трудовой деятельности</i>	Значительно выше, чем в городской местности	Среднее, соблюдается паритет с городской местностью	Низкое, уступает городской местности
				1
Государственная и региональная политика по привлечению мигрантов в сельскую местность	<i>Государство имеет широкий спектр возможностей по привлечению мигрантов на ту или иную территорию, таких как точечное трудоустройство в соответствии с профессиональными навыками и имеющимся образованием, предоставление жилья и социальных гарантий, разовое денежное вознаграждение и т. п.</i>	Является приоритетным направлением в рамках реализуемой государственной и региональной социально-экономической политики, с задействованием всего спектра возможностей	Государство не устанавливает барьеров для привлечения иммигрантов	Государство препятствует привлечению трудовых иммигрантов в сельскую местность
				1
Итоговый балл		3		
3 балла		Низкий уровень		
4–6 баллов		Средний уровень		
7–9 баллов		Высокий уровень		

Источник: составлено автором с использованием информации, представленной в статистических сборниках [3–9].

Низкая привлекательность сельской местности для международной миграции обусловлена сложившимся уровнем заработной платы в отраслях сельского хозяйства, более низким по сравнению с другими отраслями (в первую очередь со строительной), а также рядом барьеров, установленных государством в рамках борьбы с распространением коронавирусной инфекции. Вероятность же того, что рынок труда сельской местности Воронежской области станет центром притяжения мигрантов из городской местности или из близлежащих регионов в рамках развития маятниковой трудовой миграции, также крайне маловероятна, поскольку уровень заработной платы в отраслях сельского хозяйства, а также уровень развития социальной и инженерной инфраструктуры на территориях региона не обеспечивают необходимого конкурентного преимущества.

Степень влияния сельскохозяйственных товаропроизводителей на рынок труда сельских территорий достаточно велика (табл. 4). Это связано с естественными ограничениями в емкости рынка труда на сельских территориях, а также со специфическими особенностями в его структуре. В свою очередь, это исходит из того, что основными работодателями на селе выступают сельскохозяйственные товаропроизводители, в большинстве случаев являющиеся селообразующими предприятиями, вследствие чего рынок труда приобретает моносонический характер, чем товаропроизводители зачастую пользуются в собственных интересах, извлекая экономическую выгоду за счет снижения (или не повышения) уровня заработной платы собственного персонала. Кроме того, изменяя требования к профессионально-квалификационному уровню работников, хозяйствующие субъекты имеют возможность значительно обострить конкуренцию на рынке труда.

Таблица 4. Оценка уровня влияния предприятий агропродовольственной сферы

Параметры оценки	Комментарии	Оценка параметров (баллы)		
		3	2	1
Наличие потребности у сельскохозяйственных товаропроизводителей в трудовых ресурсах различной квалификации	<i>Потребность в трудовых ресурсах сельскохозяйственных товаропроизводителей определяет емкость регионального рынка труда</i>	Значительная потребность в рабочих во всех сферах производственно-финансовой деятельности хозяйствующих субъектов	Потребность носит точечный характер	Недостатка в кадрах не наблюдается
Возможность хозяйствующих субъектов влиять на средний уровень заработной платы в своих интересах	<i>Чем больше возможностей у сельскохозяйственных товаропроизводителей влиять на уровень заработной платы, тем больше возможностей воздействия на рынок труда</i>	Высокая, в силу монополического характера рынка труда сельских территорий	Средняя	Низкая, возможностей по регулированию уровня заработной платы у сельскохозяйственных товаропроизводителей нет
Темп роста отраслей сельского хозяйства	<i>Чем выше темп роста отраслей, тем выше потребность в трудовых ресурсах и тем интенсивнее растет емкость регионального рынка труда</i>	Высокий и растущий	Замедляющийся	Стагнация или падение
Средний уровень доходности в отраслях сельского хозяйства	<i>Чем выше уровень доходности, тем привлекательнее отрасли сельского хозяйства для потенциальных инвесторов</i>	Высокий (рентабельность выше 40%)	Средний (выше процентов, предоставляемых банками по вкладам)	Низкий (ниже ставки рефинансирования)
Уровень рисков осуществления производственно-финансовой деятельности в отраслях сельского хозяйства	<i>Чем выше уровень рисков, тем менее привлекательны отрасли для потенциальных инвесторов</i>	Низкий	Средний	Высокий
Доступ к каналам распределения	<i>Чем сложнее добратся до целевой аудитории на рынке, тем ниже привлекательность отрасли</i>	Доступ к каналам распределения полностью открыт	Доступ к каналам распределения требует умеренных инвестиций	Доступ к каналам распределения ограничен
Итоговый балл		13		
6 баллов		Низкий уровень влияния		
7–12 баллов		Средний уровень влияния		
13–18 баллов		Высокий уровень влияния		

Источник: составлено автором с использованием информации, представленной в статистических сборниках [3–9].

Отметим, что агропродовольственная сфера показывает существенные темпы развития как по экономическим, так и по производственным показателям. Однако при этом она все еще остается малопривлекательной для потенциальных инвесторов ввиду недостаточного уровня доходности и высокого уровня рисков осуществления производственно-финансовой деятельности, даже несмотря на существенную поддержку со стороны государства ряда отраслей сельского хозяйства. Нельзя недооценивать и некоторые сложности в доступе к каналам распределения готовой продукции по причине того, что перерабатывающие производства малоразвиты и рынок аграрной продукции в значительной степени является экспортно ориентированным. Все это в совокупности не позволяет в полной мере раскрыть экономический и производственный потенциал аграрной экономики и совершить качественный скачок в техническом и технологическом плане, в связи с чем рынок труда сельских территорий в большинстве своем является статичным.

Тенденции развития агропродовольственной сферы и человеческого капитала аграрной сферы таковы, что образовательные организации различных уровней, имея в целом существенные возможности по влиянию на развитие качественной составляющей человеческого капитала аграрной сферы и способные стать при соблюдении определенных условий ключевым фактором развития не только системы человеческого капитала аграрной сферы, но и всей аграрной экономики, в сложившихся условиях оказывают лишь средний уровень влияния на объект исследования (табл. 5).

Таблица 5. Оценка уровня влияния высших образовательных организаций*

Параметры оценки	Комментарии	Оценка параметра		
		3	2	1
Тенденции изменения уровня цен на обучение	<i>Чем выше уровень цен, тем меньше количество абитуриентов способно осуществлять обучение на платной основе</i>	Снижение уровня цен	Стабильный рост цен, не превышающий средних значений уровня инфляции	Темпы роста цен выше средних значений уровня инфляции
Тенденции изменения количества бюджетных мест по факультетам	<i>Изменением количества бюджетных мест государство напрямую воздействует на насыщение рынка труда работниками определенных профессий</i>	Увеличение количества бюджетных мест по большинству направлений подготовки	Незначительные колебания по направлениям подготовки	Уменьшение количества бюджетных мест по большинству направлений подготовки
Соответствие программ обучения требованиям, предъявляемым хозяйствующими субъектами аграрной сферы	<i>Профессионально-квалификационный уровень выпускников удовлетворяет требованиям, предъявляемым работодателями</i>	Полностью соответствует	Требуется дополнительное (незначительное) переобучение	Не соответствует
Уровень обеспеченности учебных заведений современной инфраструктурой и новейшими образцами образовательных технологий	<i>Обеспеченность учебных заведений различных уровней в значительной степени определяет профессионально-квалификационный уровень выпускников по ряду направлений подготовки</i>	Используются новейшие технологии	Используемые технологии не позволяют подготовить высококлассного специалиста по ряду направлений подготовки	Используются морально устаревшие технологии
Итоговый балл		8		
4 балла		Низкий уровень		
5–8 баллов		Средний уровень		
9–12 баллов		Высокий уровень		

Источник: составлено автором с использованием информации, представленной в статистических сборниках [3–9].

Примечание: * – при оценке параметров акцент в исследовании сделан на вузах, подведомственных Министерству сельского хозяйства Российской Федерации как основной «кузнице» кадров для сельского хозяйства.

Значимость образовательных организаций заключается в том, что они последовательно (по мере прохождения этапов обучения) подготавливают специалистов для отраслей сельского хозяйства и от них напрямую зависит в каком количестве и какого качества будет приращение трудовых ресурсов на рынке труда сельских территорий.

Однако современные российские реалии таковы, что образовательные организации и в первую очередь высшие учебные заведения сами находятся в определенной зависимости от предприятий, осуществляющих свою коммерческую деятельность в отраслях сельского хозяйства. Данная зависимость заключается в том, что именно сельскохозяйственные товаропроизводители, являясь основными работодателями, формируют запрос на работников определенных профессий, а также предъявляют требования к их профессионально-квалификационному уровню. Образовательные организации подстраиваются под данные требования, изменяя правила приема абитуриентов, а при особой необходимости – образовательные программы.

Стратегический анализ конкурентной среды, проведенный с использованием пятифакторной модели М. Портера, позволил установить, что на рынке труда сельских территорий Воронежской области складывается сложная и неоднозначная ситуация. С одной стороны, наблюдается устойчивый тренд развития аграрной экономики, что в перспективе приведет к увеличению потребности в работниках различного профессионально-квалификационного уровня, а с другой – темпы развития и экономические возможности сельскохозяйственных товаропроизводителей не позволяют обеспечить работникам уровень заработной платы, достаточный для привлечения их к трудовой деятельности в отраслях сельского хозяйства.

Учитывая вышеизложенное, а также принимая во внимание сложившуюся тенденцию снижения численности сельского населения в трудоспособном возрасте, можно констатировать, что текущий уровень конкуренции на рынке труда сельских территорий в ближайшей перспективе не будет выступать драйвером аграрной экономики.

Для развития человеческого капитала аграрной сферы государство должно реализовать ряд мероприятий по улучшению инфраструктуры сельских поселений, создать условия для эффективного использования человеческого капитала с целью обеспечения устойчивого развития экономики сельских территорий.

Список источников

1. Ивантер В.В. Перспективы экономического развития России // Проблемы прогнозирования. 2018. № 3. С. 3–6.
2. Меренкова И.Н. Социальные приоритеты развития сельских территорий и человеческого капитала // Островские чтения. 2019. № 1. С. 327–330.
3. Воронежский статистический ежегодник. 2021: Стат. сб. Воронеж: Воронежстат, 2021. 312 с.
4. Воронежский статистический ежегодник. 2020: Стат. сб. Воронеж: Воронежстат, 2020. 336 с.
6. Воронежский статистический ежегодник. 2019: Стат. сб. Воронеж: Воронежстат, 2019. 340 с.
6. Воронежский статистический ежегодник. 2018: Стат. сб. Воронеж: Воронежстат, 2018. 336 с.
7. Воронежский статистический ежегодник. 2017: Стат. сб. Воронеж: Воронежстат, 2017. 320 с.
8. Воронежский статистический ежегодник. 2016: Стат. сб. Воронеж: Воронежстат, 2016. 320 с.
9. Воронежский статистический ежегодник. 2015: Стат. сб. Воронеж: Воронежстат, 2015. 312 с.
10. Портер М. Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран; пер. с англ.; под ред. и с предисловием В.Д. Щетинина. Москва : Международные отношения, 1993. 896 с.
11. Avdeev E.V., Ternovykh K.S., Lytneva N.A., Kozlov A.A. Methods for elaborating a human capital development strategy. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Yekaterinburg, October 15-16, 2021). Yekaterinburg; 2022. Vol. 949(1). Article no. 012091. DOI: 10.1088/1755-1315/949/1/012091.

References

1. Ivanter V.V. Perspektivy ekonomicheskogo razvitiya Rossii [Prospects for the economic development of Russia]. *Problemy prognozirovaniya = Studies of Russian Economic Development*. 2018;3:3-6. (In Russ.).
2. Merenkova I.N. Sotsial'nye priorityety razvitiya sel'skikh territorij i chelovecheskogo kapitala [Social priorities for the development of rural areas and human capital]. *Ostrovskie chteniya = Readings in Memory of Ostrovskiy*. 2019;1:327-330. (In Russ.).
3. Voronezhskij statisticheskij ezhegodnik. 2021: Stat. sb [Voronezh Statistical Yearbook. 2021]. Voronezh: Voronezhstat; 2021. 312 p.
4. Voronezhskij statisticheskij ezhegodnik. 2020: Stat. sb. [Voronezh Statistical Yearbook. 2020]. Voronezh: Voronezhstat; 2020. 336 p.
5. Voronezhskij statisticheskij ezhegodnik. 2019: Stat. sb. [Voronezh Statistical Yearbook. 2019]. Voronezh: Voronezhstat; 2019. 340 p.
6. Voronezhskij statisticheskij ezhegodnik. 2018: Stat. sb. [Voronezh Statistical Yearbook. 2018]. Voronezh: Voronezhstat; 2018. 336 p.
7. Voronezhskij statisticheskij ezhegodnik. 2017: Stat. sb. [Voronezh Statistical Yearbook. 2017]. Voronezh: Voronezhstat; 2017. 320 p.
8. Voronezhskij statisticheskij ezhegodnik. 2016: Stat. sb. [Voronezh Statistical Yearbook. 2016]. Voronezh: Voronezhstat; 2016. 320 p.
9. Voronezhskij statisticheskij ezhegodnik. 2015: Stat. sb. [Voronezh Statistical Yearbook. 2015]. Voronezh: Voronezhstat; 2015. 312 p.
10. Porter M. Mezhdunarodnaya konkurentsiya. Konkurentnye preimushchestva stran; perevod s angl. pod red. i s predislovиеm V.D. Shchetinina [Competitive Advantages of Nations; translated from English under the editorship of V.D. Shchetinina]. Moscow: Mezhdunarodnye Otnosheniya; 1993. 896 p. (In Russ.).
11. Avdeev E.V., Ternovykh K.S., Lytneva N.A., Kozlov A.A. Methods for elaborating a human capital development strategy. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Yekaterinburg, October 15-16, 2021). 2022;949(1):012091. DOI: 10.1088/1755-1315/949/1/012091.

Информация об авторе

Е.В. Авдеев – кандидат экономических наук, доцент кафедры организации производства и предпринимательской деятельности в АПК ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», avdeev1707@mail.ru.

Information about the author

E.V. Avdeev, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Farm Production Management and Entrepreneurial Business in Agro-Industrial Complex, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, avdeev1707@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 20.11.2022; одобрена после рецензирования 21.12.2022; принята к публикации 25.12.2022.

The article was submitted 20.11.2022; approved after reviewing 21.12.2022; accepted for publication 25.12.2022.

© Авдеев Е.В., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.2

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_169

**Разработка модели и методики оценки эффективности
государственного регулирования развития сельского хозяйства**

Дмитрий Иванович Жилияков^{1✉}, Ольга Вячеславовна Петрушина²

^{1, 2}Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, Курск, Россия

¹zhilyakov@yandex.ru✉

Аннотация. Целью исследования является обоснование теоретико-научных и практических рекомендаций по совершенствованию государственного регулирования, поскольку несмотря на постоянное развитие, действующая система государственного регулирования сельского хозяйства все еще не в полной мере соответствует текущей экономической ситуации, не обеспечивает стабильное долгосрочное развитие отрасли и решение накопленных проблем инфраструктурного развития. В условиях динамичных изменений используется значительное количество форм, методов и инструментов государственного регулирования, что определяет важность задачи комплексной оценки его уровня и эффективности. Обобщение авторами научно-методических подходов к оценке уровня и эффективности государственного регулирования позволило выявить наличие определенных противоречий. На основе систематизации показателей, используемых в отечественной и мировой практике, авторами разработана методика оценки эффективности государственного регулирования развития сельского хозяйства. Предлагаемая методика, в отличие от ранее известных, основана на системном подходе к оценке уровня интенсивности и эффективности государственного воздействия и базируется на разработанной авторами системе универсальных показателей, наглядно отражающих взаимосвязь государственного регулирования и результатов деятельности сельскохозяйственных производителей. Концептуальным воплощением методики является модель, включающая блоки анализа уровня регулирования и государственной поддержки, анализа защиты производителей, оценки эффективности. Использование разработанных авторами модели и методики оценки позволяет комплексно проанализировать воздействие мер государственного регулирования и государственной поддержки на уровень защиты производителей и обосновать направления совершенствования государственного регулирования с целью создания благоприятных условий для гарантированного обеспечения продовольственной безопасности страны и повышения уровня эффективной защиты национальных производителей.

Ключевые слова: государственное регулирование, государственная поддержка, оценка эффективности, методика оценки, защита производителей

Для цитирования: Жилияков Д.И., Петрушина О.В. Разработка модели и методики оценки эффективности государственного регулирования развития сельского хозяйства // Вестник Воронежского аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 169–179. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_169-179.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Building of the model and methodology for assessing
the effectiveness of state regulation of agricultural development**

Dmitriy I. Zhilyakov^{1✉}, Olga V. Petrushina²

^{1, 2}Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy, Kursk, Russia

¹zhilyakov@yandex.ru✉

Abstract. The purpose of the study is to substantiate theoretical, scientific and practical recommendations for improving state regulation, since, despite constant development, the current system of state regulation of agriculture still does not fully correspond to present-day economic situation, does not provide stable long-term industry enhancement and solutions to accumulated problems of infrastructural development. In the conditions of dynamic changes, a significant number of forms, methods and tools of state regulation are used, which determines the importance of the task of a comprehensive assessment of its level and effectiveness. The authors' generalization of scientific and methodological approaches to the assessment of the level and effectiveness of state regulation made it possible to identify the presence of certain contradictions. Having classified indicators used in domestic and world practice, the authors proposed a methodology for assessing the effectiveness of state regulation of agricultural development. The proposed methodology, unlike the previously known ones, is based on a systematic approach to assessing the level of intensity and effectiveness of state regulation and is based on a system of universal indicators developed by the authors that clearly reflect the relationship between state regulation and the results of agricultural producers' activities. The conceptual embodiment of the methodology is a model that includes blocks for analyzing the level of regulation and state support, for analyzing the protection of producers, and for evaluating efficiency. The use of the assessment model and methodology developed by the authors allows a comprehensive analysis of the impact of state regulation and state

support measures on the level of protection of producers and substantiate the directions for improving state regulation in order to create favorable conditions for guaranteed food security of the country and increase the level of effective protection of the national producers.

Keywords: state regulation, state support, assessment of effectiveness, methodology, protection of producers

For citation: Zhilyakov D.I., Petrushina O.V. Building of the model and methodology for assessing the effectiveness of state regulation of agricultural development. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):169-179. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_169-179.

Применяемые органами государственной власти методы государственного регулирования должны быть направлены на развитие отрасли и обеспечение оптимальных условий для эффективного функционирования производителей. При этом в условиях современных динамичных изменений используется значительное количество форм, методов и инструментов государственного регулирования зернового производства, что определяет важность задачи комплексной оценки его уровня и эффективности.

Оценка эффективности необходима для корректировки властными структурами управленческих решений по определению и регулированию политики выделения субсидий и распределения бюджетных средств. В рамках государственной поддержки сельскохозяйственной отрасли из бюджетов различных уровней выделяются значительные объемы финансовых ресурсов, что также актуализирует оценку эффективности их использования и выбора наиболее действенных методов и механизмов государственного регулирования [9, 13].

Во многих научных исследованиях указывается на слабое влияние государственной поддержки развития сельского хозяйства [6, 16]. В то же время представители органов власти различного уровня положительные успехи этой отрасли однозначно связывают с применяемыми мерами государственного регулирования и выделяемыми бюджетными средствами на ее развитие.

Зачастую даже в рамках одних исследований встречаются противоречивые оценки. Например, в работе А.И. Холодова выявлен факт отсутствия корреляционной связи уровня государственной поддержки и количества приобретаемых комбайнов [19, с. 269]. Данную ситуацию автор объясняет влиянием покупательской способности сельскохозяйственных товаропроизводителей, слабым уровнем государственного участия на единицу покупаемой техники, совместно с нестабильным характером государственной поддержки и малоэффективным механизмом предоставления. Делается вывод, что значимым стимулятором спроса на сельскохозяйственную технику выступает выраженная в рыночной стоимости урожайность.

В то же время на основе результатов сравнительного анализа цен на сельскохозяйственную технику и пшеницу 3-го класса при государственной поддержке А.И. Холодов делает вывод о том, что государственное участие в приобретении сельхозтехники способствует не только паритетности стоимости сельхозпродукции и промышленности, но и стимулирует экономические отношения между сельским хозяйством и отраслью сельхозмашиностроения, предоставляя возможностям хозяйствам, при равных издержках, приобретать в 2 раза больше техники [19, с. 272–273].

Данное противоречие мы объясняем тем фактом, что эффективность развития сельскохозяйственной отрасли как сложной социально-экономической системы находится под воздействием значительного числа факторов, и проследить их влияние на конкретные показатели развития достаточно сложно, либо, в определенных ситуациях, практически невозможно. Соответственно при построении моделей и определении статистической взаимосвязи не удастся однозначно определить зависимость развития отрасли от государственной поддержки [7]. При этом процесс государственного управления подразумевает необходимость положительной оценки деятельности органов власти различных уровней как со стороны населения, так и со стороны вышестоящих органов власти. В результате в аналитических докладах представителей министерств и ведомств

достигнутые успехи в развитии отрасли однозначно связываются с применяемыми методами государственного регулирования и государственной поддержки [15]. В то же время процесс совершенствования определенной системы или механизма системы объективно требует наличия научно обоснованной методики оценки, которая бы учитывала влияние применяемых мер на конкретные результаты и показатели.

Исходя из утверждения, что целевое государственное финансирование предполагает качественное улучшение воспроизводственных процессов, В.Г. Печенкин [11, с. 22] использует в качестве одного из показателей эффективности размещения средств государственной поддержки налоговую отдачу от субсидий и предлагает учитывать ее размер при определении объемов субсидирования и приоритетности. Автор ранжирует критерии на количественные и качественные. Количественные критерии измеримы, могут быть абсолютными и относительными. Качественные критерии носят преимущественно описательный характер. При этом автор справедливо отмечает сложности оценки развития отрасли в условиях территориальной разобщенности (когда средства направлены на развитие отдельных единиц территориального деления) и невозможность оценки результата влияния субсидий на социально-экономическое состояние всего государства, если они направлены на развитие конкретных отраслей и отдельных предприятий. В совокупности это затрудняет разработку и реализацию управленческих решений по текущей корректировке и перспективному изменению политики выделения субсидий.

В исследованиях В.Г. Широбокова и коллектива авторов [20, с. 425] предлагается следующий расчет эффективности государственной поддержки:

$$\text{Эгп} = (\text{ВП} / \text{ЗП} \times \text{Огп}) - \text{Огп}, \quad (1)$$

где Эгп – эффективность государственной поддержки, тыс./млн руб.;

ВП – стоимость валовой продукции, тыс./млн руб.;

ЗП – затраты на производство валовой продукции, тыс./млн руб.;

Огп – объем государственной поддержки сельского хозяйства, предоставленный по соответствующему направлению, тыс./млн руб.

Авторы полагают, что необходимо провести ряд расчетов: определить прирост стоимости продукции на 1 рубль производственных затрат как отношение валовой продукции в стоимостном выражении к размеру затрат на ее производство; определить изменение объема валовой продукции при использовании государственной поддержки как произведение ранее исчисленного показателя на объем полученной государственной поддержки; рассчитать общую эффективность использования государственной поддержки для конкретного получателя средств как разницу прироста стоимости валовой продукции и объема средств, полученных от государства.

Данная точка зрения также отражена в работе Н.Г. Барышникова с соавт. [2, с. 103], которые, в частности, отмечают, что «в настоящее время оценка исполнения бюджетного законодательства производится лишь с позиций достижения поставленных в программах развития села задач, целевого использования средств или контроля доведения средств до конечного получателя».

Известно, что эффективность в общем виде представляет собой результативность экономической деятельности, экономических программ и мероприятий, характеризуемых отношением полученного эффекта, результата к затратам факторов, ресурсов, обусловивших получение этого результата, а также достижение наибольшего объема производства с применением ресурсов определенной стоимости [1, 5].

Кроме того, очевидна потребность в разработке методики оценки эффективности как в отношении системы государственного регулирования развития сельского хозяйства в целом, так и отдельных его отраслей и подкомплексов – зернопроизводства, мясного и молочного животноводства и др.

Мы согласны с мнением В.А. Воробьева, что процессы ценообразования оказывают непосредственное влияние на эффективность системы государственного регулирования [4, с. 21]. Проводимая сельскохозяйственная политика формирует ценовую

конъюнктуру не только продовольственного, но и взаимосвязанных сырьевых рынков, что, в свою очередь, сказывается на размере добавленной стоимости, структуре себестоимости сельскохозяйственной продукции, потенциальной доходности аграрного производства. Для определения уровня влияния государственного воздействия автором предлагается сопоставить фактическую цену реализации продукции и альтернативную, сформировавшуюся в результате действия механизмов конкуренции и освобожденную от искажающего воздействия мер государственного регулирования. В качестве подобного альтернативного мерилла могут быть использованы мировые цены [10]. Полученная в результате сопоставления внутренних и мировых цен разница отражает выгоды/потери национальных производителей в результате действия мер государственного регулирования и свидетельствует об уровне защиты отечественных аграриев. В качестве методической базы при проведении сравнительной оценки целесообразно использовать систему взаимосвязанных коэффициентов, отражающих результат государственного воздействия на разных этапах формирования стоимости продукции, бремя налогообложения, эффективность субсидирования, соответствие действующей аграрной политики условиям изменяющейся экономической среды [4, с. 22].

Обобщив результаты теоретических и методических исследований, принимая во внимание действующие методические подходы и международную практику анализа, считаем целесообразным предложить авторский подход к оценке эффективности государственного регулирования. По нашему мнению, необходимо учитывать специфику мер государственной поддержки, отраслевые проблемы сельского хозяйства и зернового производства [22], а также то, в какой мере разрабатываемая методика оценки будет способствовать их решению.

В разработанной модели оценки считаем необходимым выделение таких двух блоков, как «Оценка интенсивности государственного воздействия на развитие производства отдельных видов продукции» и «Оценка эффективности государственного регулирования развития отрасли», каждый из которых анализируется с использованием соответствующей системы предлагаемых показателей (рис. 1).

Как видно из рисунка, оценка интенсивности государственного воздействия на развитие производства преимущественно основана на исследовании уровня государственного регулирования и государственной поддержки производства отдельных видов продукции, а также частично на анализе уровня и нормы защиты товаропроизводителей.

Изучение приоритетности и уровня охвата системы государственного регулирования позволит выявить стратегические приоритеты и направленность аграрной политики государства на развитие производства конкретной продукции.

Широкий спектр действующих в настоящее время методов и механизмов государственного регулирования комплексно и разнонаправленно воздействует на сельскохозяйственную отрасль. Поэтому изучение и выявление преимущественного направленного воздействия является необходимым элементом предлагаемой системы.

Выделяя бюджетные средства в виде государственной поддержки аграрных предприятий, государство, по сути, принимает финансовое участие в их деятельности. Данное направление мы предлагаем оценивать с двух точек зрения. Первая заключается в выявлении роли в формировании доходов путем расчета соотношения объема полученной государственной поддержки и выручки от реализации. Второе направление оценки предусматривает оценку софинансирования производственной деятельности и определения роли государства в покрытии затрат путем изучения соотношения объема полученной государственной поддержки и себестоимости производства.

Раздел анализа защиты производителей основан на показателях, используемых в международной практике стран ОЭСР. Коэффициент и норма номинальной защиты производителей, рассчитываемые как соотношение мировых и внутренних цен, используются для оценки интенсивности регулирующего воздействия государства и обеспечения защиты производителей.

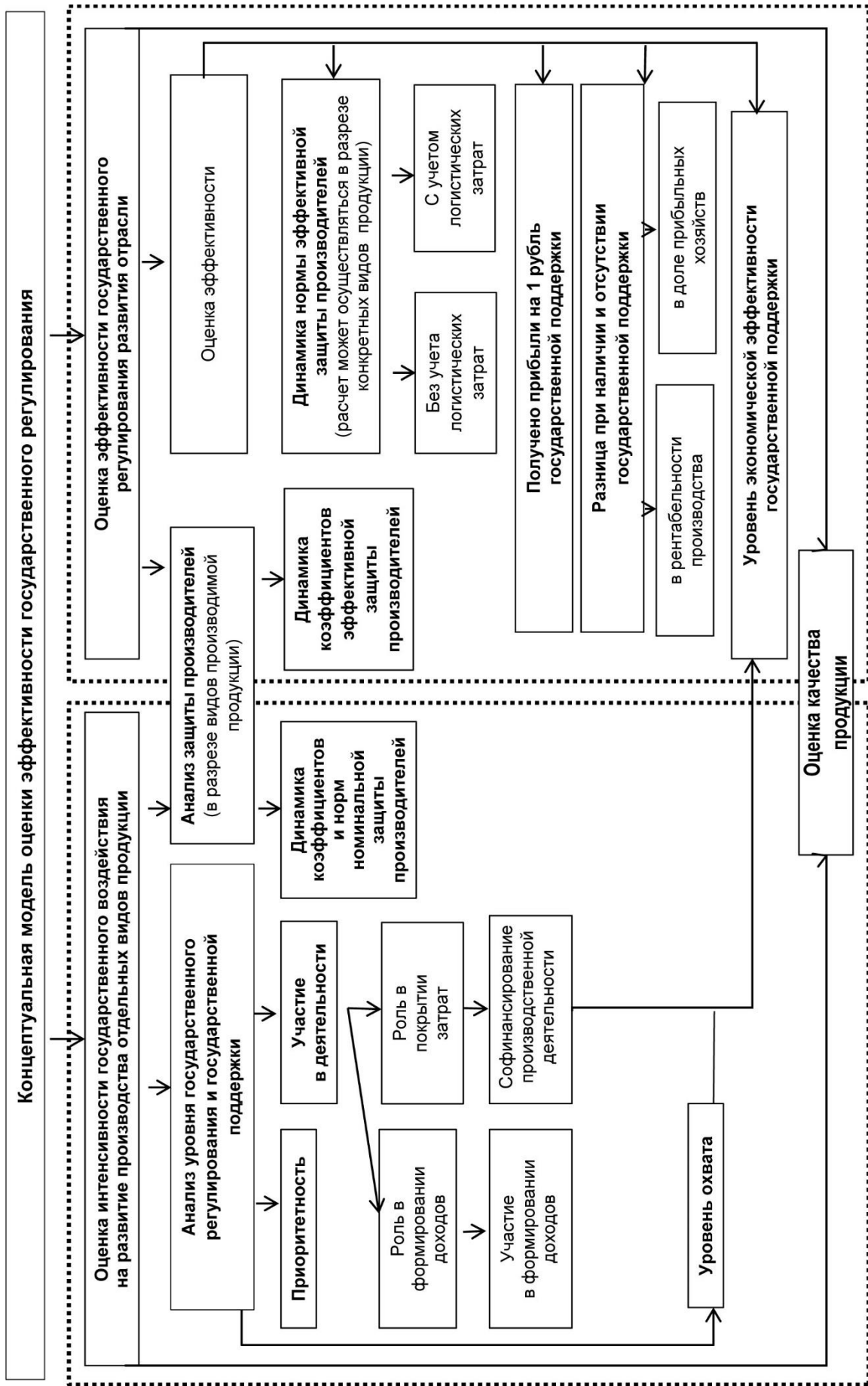


Рис. 1. Концептуальная модель оценки эффективности государственного регулирования (разработано авторами)

Коэффициент и норма эффективной защиты, основанные на расчете добавленной стоимости, оценивают эффективность государственного регулирования развития отрасли.

Также при оценке эффективности используется анализ объема полученной производителями прибыли в расчете на 1 рубль государственной поддержки и оценка в разнице уровня рентабельности и удельном весе прибыльных предприятий при наличии и отсутствии поддержки со стороны государства. Несмотря на то что показатели уровня охвата и софинансирования производственной деятельности используются для оценки интенсивности государственного регулирования и государственной поддержки, их соотношение в разработанной модели позволяет оценить экономическую эффективность системы государственного регулирования.

Взаимосвязь и методика расчета предложенных показателей оценки уровня государственного регулирования в рамках разработанной модели представлена на рисунке 2.

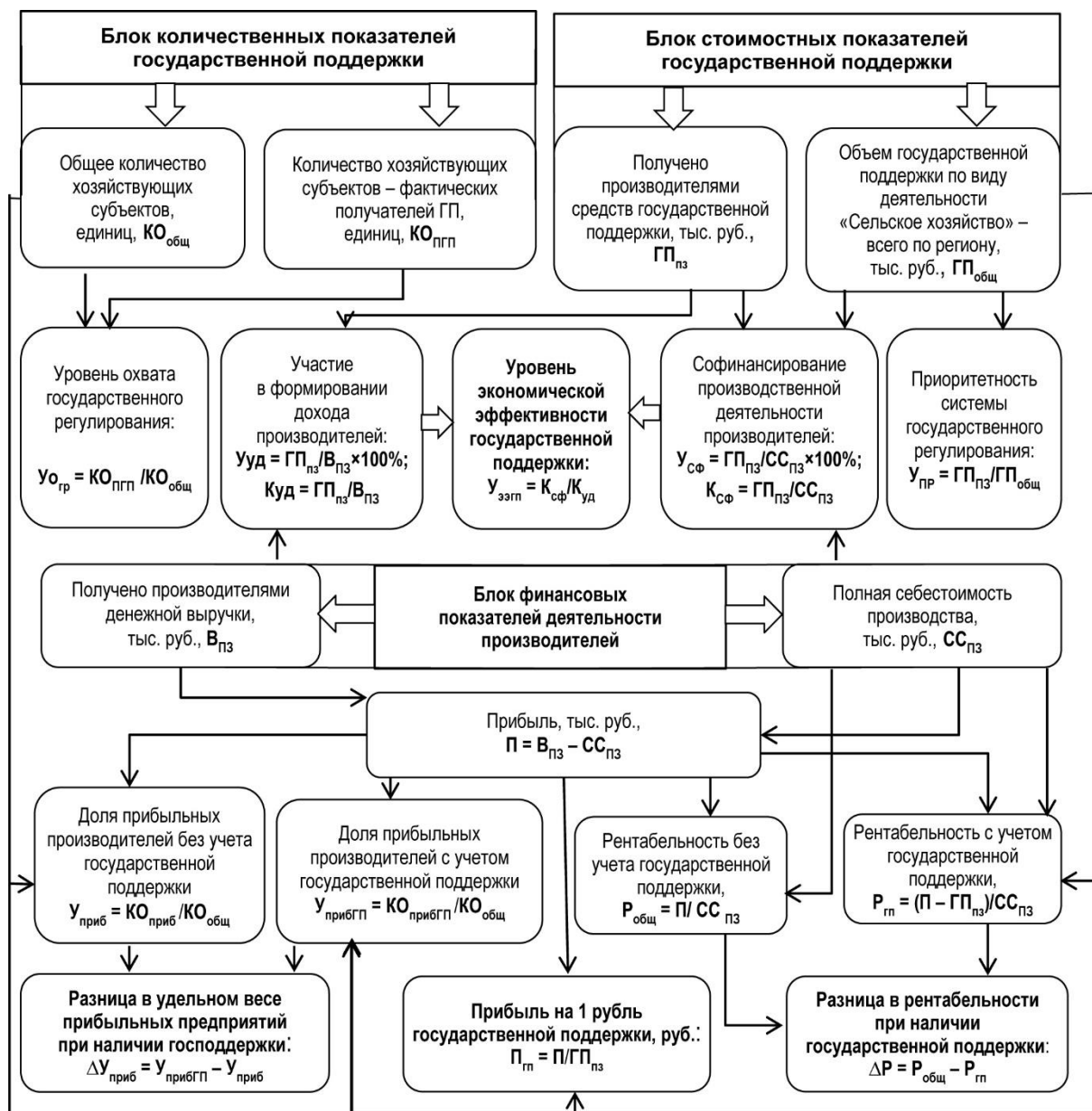


Рис. 2. Система показателей оценки уровня государственного регулирования и государственной поддержки

Источник: составлено авторами.

Используемые условные обозначения:

Обозначение показателя	Наименование показателя
КО _{общ}	Общее количество хозяйствующих субъектов, единиц
КО _{гп}	Количество хозяйствующих субъектов – фактических получателей ГП, единиц
ГП _{пз}	Получено производителями конкретного вида продукции средств государственной поддержки, тыс. руб.
ГП _{общ}	Объем государственной поддержки по виду деятельности – всего по региону, тыс. руб.
У _{огр}	Уровень охвата государственного регулирования, коэффициент
В _{пз}	Получено производителями конкретного вида продукции денежной выручки, тыс. руб.
К _{сф}	Коэффициент софинансирования производственной деятельности производителей конкретного вида продукции
К _{уд}	Коэффициент участия в формировании дохода производителей конкретного вида продукции
У _{уд}	Участие в формировании дохода производителей конкретного вида продукции, %
У _{сф}	Уровень софинансирования производственной деятельности, %
У _{эзгп}	Уровень экономической эффективности государственной поддержки, коэффициент
У _{пр}	Уровень приоритетности системы государственного регулирования, %
СС _{пз}	Полная себестоимость производства конкретного вида продукции, тыс. руб.
П	Прибыль от реализации конкретного вида продукции, тыс. руб.
П _{гп}	Прибыль на 1 рубль государственной поддержки, руб.
КО _{приб}	Общее количество хозяйствующих субъектов, имеющих прибыль, ед.
КО _{прибгп}	Общее количество хозяйствующих субъектов, имеющих прибыль с учетом государственной поддержки, ед.
У _{приб}	Доля прибыльных производителей без учета государственной поддержки, коэффициент
У _{прибгп}	Доля прибыльных производителей с учетом государственной поддержки, коэффициент
ΔУ _{приб}	Разница в удельном весе прибыльных предприятий при наличии государственной поддержки, коэффициент
Р _{общ}	Рентабельность без учета государственной поддержки, коэффициент
Р _{гп}	Рентабельность с учетом государственной поддержки, коэффициент
ΔР	Разница в рентабельности при наличии государственной поддержки, коэффициент

Блок количественных показателей государственной поддержки предусматривает использование в оценке общей численности производителей и количества получателей государственной поддержки. Сопоставление данных показателей позволит определить долю производителей, получающих государственную поддержку, и тем самым оценить, насколько система государственного регулирования охватывает задействованные в производстве определенных видов продукции предприятия [14]. По нашему мнению, рост данного показателя отражает повышение интенсивности государственного воздействия на развитие отрасли, так как более широкое распределение средств государственной поддержки будет стимулировать системное развитие производства конкретных видов продукции большим количеством сельскохозяйственных предприятий.

Наряду с этим использование количества хозяйствующих субъектов – получателей государственной поддержки позволяет рассчитать показатели удельного веса прибыльных предприятий с учетом и без учета государственной поддержки, разница между которыми будет представлять собой предлагаемый нами показатель оценки эффективности системы государственного регулирования.

Использование стоимостных показателей, включающих общую сумму государственной поддержки и полученную производителями определенных видов продукции, позволяет определить роль государства в деятельности организаций и приоритетность системы государственного регулирования [3]. Сопоставление объема полученных производителями определенных видов продукции средств с финансовыми показателями – выручкой от реализации и полной себестоимостью произведенной продукции – дает возможность рассчитать показатели участия государства в формировании дохода про-

изводителей и софинансировании производственной деятельности. Один из вариантов использования данного показателя предлагается В.Е. Толкмановым с соавт., которые предлагают оценивать экономическую эффективность государственной поддержки на основе расчета нормативных объемов роста производства и снижения себестоимости на единицу затрат средств [17, с. 107–114]. Увеличение данных показателей будет отражать рост уровня государственного регулирования зернового производства, но только при одновременном увеличении зависимости деятельности сельскохозяйственных организаций от выделяемых государством финансовых средств.

Использование данных показателей целесообразно, в том числе в силу значительной зависимости результатов деятельности сельского хозяйства от объемов финансовой поддержки государства. По мнению А.М. Калинина и В.А. Самохвалова, «высокий уровень государственного стимулирования, к тому же опирающийся на значительный финансовый рычаг кредитования и лизинга, действительно, может в современных условиях обеспечить более высокие темпы развития отрасли по сравнению с отсутствием поддержки. Особенно, если эта поддержка дополнительно подкрепляется нефинансовыми протекционистскими мерами (контрсанкции и неформализованные защитные меры, связанные с временным запретом на ввоз продукции по тем или иным причинам)» [8, с. 150]. Также на основе показателей объема государственной поддержки целесообразно проведение оценки удельного веса прибыльных производителей зерна и уровня рентабельности с учетом и без учета государственного финансирования [18]. Анализ вклада государственной поддержки в повышение количества прибыльных предприятий и в рост уровня рентабельности их деятельности позволит оценить роль действующей системы государственного регулирования и государственной поддержки в повышении финансовых результатов деятельности сельхозтоваропроизводителей, что важно для обеспечения стабильного долгосрочного развития отрасли.

По мнению Д.Б. Эпштейна, «без государственной поддержки цен рентабельность и прибыль сельского хозяйства оказываются недостаточными для расширенного воспроизводства, для инвестирования, для научно-технического прогресса, что способствует сохранению относительно высоких цен на продовольствие и консервации устаревшей производственной структуры» [21, с. 18]. Поэтому анализ данных показателей и нацеливание системы государственного регулирования на их увеличение позволит в долгосрочном периоде обеспечить рост объемов и снижение затрат на единицу сельскохозяйственной продукции. Это будет способствовать снижению цен на продовольствие, а также получению производителями конкурентных преимуществ на мировом рынке.

Кроме того, сопоставление государственной поддержки с объемом прибыли позволяет определить объем финансовых результатов производителей зерна в расчете на единицу финансовой поддержки государства. Данный показатель является актуальным по причине того, что стабильное развитие сельскохозяйственных предприятий невозможно без прибыльной деятельности, поэтому данная оценка также будет свидетельствовать об эффективности системы государственного регулирования и государственной поддержки.

Система государственного регулирования не нацелена на сопоставление показателей блока стоимостной поддержки. Данную оценку можно получить с помощью показателя «Приоритетность системы государственного регулирования», определяемого как доля государственной поддержки производства отдельных видов продукции в общем объеме финансирования.

Объем полученной денежной выручки и полная себестоимость продукции формируют блок финансовых показателей производителей. Данные критерии были выбраны по причине их обобщающей оценки деятельности предприятий и того факта, что в выручке находят отражение все ценовые, количественные факторы продаж, в то время как себестоимость объединяет совокупность производственных факторов.

Предлагаемая методика, в отличие от ранее известных, основана на системном подходе к оценке уровня интенсивности и эффективности государственного воздействия [12]. Включение в систему блоков анализа уровня регулирования и государственной поддержки, анализа защиты производителей и оценки эффективности придает методике универсальный характер и позволяет на основе показателей, используемых в отечественной и мировой практике, а также предложенных авторами, обосновать направления совершенствования государственного регулирования.

Список источников

1. Азрилиян А.Н. Большой экономический словарь. Москва: Институт новой экономики, 1997. 469 с.
2. Барышников Н.Г., Самыгин Д.Ю., Толмачева Н.П. Оптимизация финансовой устойчивости предприятий аграрного бизнеса региона // Российский журнал менеджмента. 2018. Т. 6, № 4. С. 6–10. DOI: 10.29039/article_5c7fec6cb0236.72251864.
3. Водолазская Н.В., Сухомлинова Е.В. Направления и перспективы развития некоторых видов социально-экономических систем // Современная экономика: актуальные проблемы, задачи и траектории развития: материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции (Курск, 10 июня 2021 г.). Курск: Изд-во Курской ГСХА, 2021. С. 201–208.
4. Воробьев В.А. Измерение уровней государственного регулирования сельского хозяйства // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. 1997. № 1. С. 21–25.
5. Жилияков Д.И. Анализ эффективности и направления совершенствования государственной поддержки аграрных предприятий // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2020. № 1(25). С. 137–146.
6. Зарецкая В.Г. Эволюция финансовой отчетности в Российской Федерации и ее влияние на процедуру анализа финансового состояния // Международный бухгалтерский учет. 2011. Т. 14, № 34(184). С. 33–38.
7. Ильинова О.В., Хорева В.В., Фомин О.С. и др. Институциональные основы государственного регулирования малого и среднего бизнеса АПК зарубежных стран // Экономика и предпринимательство. 2019. № 6 (107). С. 190–194.
8. Калинин А.М., Самохвалов В.А. Эффективность финансовой поддержки сельского хозяйства: общая оценка и межбюджетный эффект // Проблемы прогнозирования. 2020. № 5(182). С. 142–152. DOI: 10.1134/S1075700720050081.
9. Мешков А.В., Бондарева И.А., Киселева А.И. и др. Комплекс рекомендаций по повышению эффективности функционирования предприятий // Инженерная экономика и управление в современных условиях: материалы научно-практической конференции, приуроченной к 50-летию инженерно-экономического факультета. Донецк: Донецкий национальный технический университет, 2019. С. 565–571.
10. Петрушина О.В., Жилияков Д.И. Направления оптимизации государственного регулирования цен и поддержки зернового производства // Инновации в АПК: проблемы и перспективы. 2021. № 3(31). С. 149–157.
11. Печенкин В.Г. Методические аспекты оценки эффективности государственного субсидирования // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2010. № 2. С. 21–23.
12. Святова О.В., Жилияков Д.И., Плахутина Ю.В. и др. Экспорт как этап дальнейшей реализации политики импортозамещения // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 5(383). С. 41–45. DOI: 10.24412/2587-6740-2021-5-41-45.
13. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Методические вопросы мониторинга устойчивого развития аграрного сектора региона // Аграрная Россия. 2014. № 4. С. 27–32. DOI: 10.30906/1999-5636-2014-4-27-32.
14. Сидоренко О.В., Ильина И.В. Определение величины и оценка эффективности использования производственного потенциала в зерновом хозяйстве: методический аспект // Экономический анализ: теория и практика. 2013. № 7(310). С. 46–56.
15. Соколов О.В. Государственная поддержка развития садоводства – основа интенсивного развития отрасли в современных условиях // Комплексное развитие сельских территорий и инновационные технологии в агропромышленном комплексе. Сборник IV международной научно-методической и практической конференции (Новосибирск, 28–29 ноября 2019 г.). Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2019. С. 81–85.
16. Соколов О.В. Государственная поддержка садоводства – необходимое условие развития отрасли // Актуальные вопросы совершенствования бухгалтерского учета, статистики и налогообложения организации. Материалы VI международной научно-практической конференции (Тамбов, 17 февраля 2017 г.). Тамбов: ТГУ, 2017. С. 374–380.
17. Толкманов В.Е., Корнеев А.Ф., Капитонов А.А. Методика оценки эффективности и распределение средств господдержки сельского хозяйства // Организационно-экономический механизм государственной поддержки сельского хозяйства: материалы научно-практической конференции (Москва, 01 декабря 2004 г.). Москва: Росинформагротех, 2004. С. 107–114.
18. Харченко Е.В., Жилияков Д.И., Зюкин Д.А. Успехи развития аграрного производства в Курской области и значение государственной поддержки // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 1(379). С. 53–56. DOI: 10.24412/2587-6740-2021-1-53-56.

19. Холодов О.А. Регулирование и развитие производственно-экономических отношений в сельском хозяйстве: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05. Ростов-на-Дону, 2020. 402 с.
20. Ширококов В.Г., Волкова Н.Н., Грибанов А.А. Методические подходы к оценке эффективности мер государственной поддержки сельского хозяйства // Аудит и финансовый анализ. 2014. № 3. С. 422–427.
21. Эпштейн Д.Б. Составляющие социально-экономической эффективности и риски государственной поддержки сельского хозяйства // Никоновские чтения. 2005. Т. 10. С. 17–19.
22. Zaretskaya V.G. Economic Diversification in the Post-Soviet States // Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA) (Milan, April 25-26, 2018). International Business Information Management Association Press, 2018. Pp. 2667–2672.

References

1. Azriliyan A.N. Bol'shoj ekonomicheskij slovar' [Unabridged Economic Dictionary]. Moscow: Institut Novej Ekonomiki Press; 1997. 469 p. (In Russ.).
2. Baryshnikov N.G., Samygin D.Yu., Tolmacheva N.P. Optimizatsiya finansovoy ustojchivosti predpriyatij agrarnogo biznesa regiona [Optimization of financial stability of the enterprises of agrarian business of the region]. *Rossiiskij zhurnal menedzhmenta = Russian Journal of Management*. 2018;6(4):6-10. DOI: 10.29039/article_5c7fec6c6b0236.72251864. (In Russ.).
3. Vodolazskaya N.V., Sukhomlinova E.V. Napravleniya i perspektivy razvitiya nekotorykh vidov social'no-ekonomicheskikh system [Directions and prospects of development of some types of socio-economic systems]. *Sovremennaya ekonomika: aktual'nye problemy, zadachi i traektorii razvitiya: materialy II Vse-rossijskoj (natsional'noj) nauchno-prakticheskoy konferentsii (Kursk, 10 iyunya 2021) [Modern Economy: actual problems, goals and development trajectories: Proceedings of the II All-Russian (National) Scientific and Practical Conference (Kursk, June 10, 2021)]*. Kursk: Kursk State Agricultural Academy Press; 2021:201-208. (In Russ.).
4. Vorobyev V.A. Izmerenie urovnej gosudarstvennogo regulirovaniya sel'skogo khozyajstva [Measurement of the levels of state regulation of agriculture]. *Izvestiya Akademii agrarnykh nauk Respubliki Belarus' = Proceedings of the Academy of Agrarian Sciences of the Republic of Belarus*. 1997;1:21-25. (In Russ.).
5. Zhilyakov D.I. Analiz effektivnosti i napravleniya sovershenstvovaniya gosudarstvennoj podderzhki agrarnykh predpriyatij [Analysis of efficiency and directions of perfection of state support of agrarian enterprises]. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy = Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives*. 2020;1(25):137-146. (In Russ.).
6. Zaretskaya V.G. Evolyutsiya finansovoy otchetnosti v Rossijskoj Federatsii i ee vliyanie na protseduru analiza finansovogo sostoyaniya [The evolution of financial reporting in the Russian Federation and its impact on the procedure for analyzing the financial condition]. *Mezhdunarodnyj bukhgalterskij uchet = International Accounting*. 2011;14(34):33-38. (In Russ.).
7. Ilinova O.V., Khoreva V.V., Fomin O.S. et al. Institutsional'nye osnovy gosudarstvennogo regulirovaniya malogo i srednego biznesa APK zarubezhnykh stran [Institutional framework of state regulation of small and medium-sized business in foreign countries]. *Ekonomika i predprinimatel'stvo = Economy and Entrepreneurship*. 2019;6(107):190-194. (In Russ.).
8. Kalinin A.M., Samokhvalov V.A. Effektivnost finansovoj podderzhki sel'skogo khozyajstva: obshchaya otsenka i mezhyudzhetyj effekt [Effectiveness of financial support to agriculture: general assessment and inter-budget effect]. *Problemy prognozirovaniya = Studies of Russian Economic Development*. 2020;5(182):142-152. DOI: 10.1134/S1075700720050081. (In Russ.).
9. Meshkov A.V., Bondareva I.A., Kiseleva A.I. et al. Kompleks rekomendatsij po povysheniyu effektivnosti funkcionirovaniya predpriyatij [Complex recommendations for increasing efficiency of functioning of enterprises]. *Inzhenernaya ekonomika i upravlenie v sovremennykh usloviyakh: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii, priurochennoj k 50-letiyu inzhenerno-ekonomicheskogo fakul'teta [Engineering economics and management in modern conditions: Proceedings of the scientific and practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Faculty of Engineering and Economics]*. Donetsk: Donetsk National Technical University. 2019: 565-571. (In Russ.).
10. Petrushina O.V. Napravleniya optimizatsii gosudarstvennogo regulirovaniya tsen i podderzhki zernovogo proizvodstva [Directions for optimizing state regulation of prices and support of grain production]. *Innovatsii v APK: problemy i perspektivy = Innovations in Agricultural Complex: problems and perspectives*. 2021;3(31): 149-157. (In Russ.).
11. Pechenkin V.G. Metodicheskie aspekty otsenki effektivnosti gosudarstvennogo subsidirovaniya [The methodological aspects of the assessment of the government subsidization efficiency]. *Izvestiya Irkutskoj gosudarstvennoj ekonomicheskoy akademii = Izvestiya of Irkutsk State Economic Academy*. 2010;2:21-23. (In Russ.).
12. Svyatova O.V., Zhilyakov D.I., Plakhutina Yu.V. et al. Eksport kak etap dal'nejshej realizatsii politiki importozameshcheniya [Export as the next stage of the import substitution policy]. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal = International Agricultural Journal*. 2021;5(383):41-45. DOI: 10.24412/2587-6740-2021-5-41-45. (In Russ.).
13. Sidorenko O.V., Ilina I.V. Metodicheskie voprosy monitoringa ustojchivogo razvitiya agrarnogo sektora regiona [Methodological issues of monitoring the sustainable development of the agricultural sector of the region]. *Agrarnaya Rossiya = Agrarian Russia*. 2014;4:27-32. DOI: 10.30906/1999-5636-2014-4-27-32. (In Russ.).

14. Sidorenko O.V., Ilina I.V. Opredelenie velichiny i otsenka effektivnosti ispol'zovaniya proizvodstvennogo potentsiala v zernovom khozyajstve: metodicheskij aspekt [Determining and assessing the efficiency of production potential in grain business: methodological aspect]. *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*. 2013;7(310):46-56. (In Russ.).

15. Sokolov O.V. Gosudarstvennaya podderzhka razvitiya sadovodstva – osnova intensivnogo razvitiya otrasli v sovremennykh usloviyakh [State support for the development of horticulture as the basis of intensive development of the industry in modern conditions]. Kompleksnoe razvitie sel'skikh territorij i innovatsionnye tekhnologii v agropromyshlennom komplekse. Sbornik IV mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy i prakticheskoy konferentsii (Novosibirsk, 28-29 noyabrya 2019 g.) [Integrated development of rural areas and innovative technologies in Agro-Industrial Complex. Proceedings of the IV International scientific, methodological and practical conference (Novosibirsk, November 28-29, 2019)]. Novosibirsk: Novosibirsk State Agrarian University Press. 2019:81-85. (In Russ.).

16. Sokolov O.V. Gosudarstvennaya podderzhka sadovodstva – neobkhodimoe uslovie razvitiya otrasli [State support for the development of horticulture as the basis of intensive development of the industry in modern conditions]. Aktual'nye voprosy sovershenstvovaniya bukhgalterskogo ucheta, statistiki i nalogooblozheniya organizatsii. Materialy VI mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii (Tambov, 17 fevralya 2017 g.). [Topical issues of improving accounting, statistics and taxation of the organization. Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference (Tambov, February 17, 2017)]. Tambov: Tambov State University Press. 2017:374-380. (In Russ.).

17. Tolkmanov V.E., Korneev A.F., Kapitonov A.A. Metodika otsenki effektivnosti i raspredelenie sredstv gospodderzhki selskogo khozyajstva [Methodology for evaluating the effectiveness and distribution of state support of agriculture]. Organizatsionno-ekonomicheskij mekhanizm gosudarstvennoj podderzhki selskogo khozyajstva: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Moskva, 01 dekabrya, 2004 g.) [Organizational and economic mechanism of state support of agriculture: Proceedings of scientific and practical conference (Moscow, December 01, 2004)]. Moscow: Rosinformagrotech Press. 2004:107-114. (In Russ.).

18. Kharchenko E.V., Zhilyakov D.I., Zyukin D.A. Uspekhi razvitiya agrarnogo proizvodstva v Kurskoj oblasti i znachenie gosudarstvennoj podderzhki [The state's role in the success of the development of agriculture in Kursk Oblast]. *Mezhdunarodnyj sel'skokhozyajstvennyj zhurnal = International Agricultural Journal*. 2021;1(379):53-56. DOI: 10.24412/2587-6740-2021-1-53-56. (In Russ.).

19. Kholodov O.A. Regulirovanie i razvitie proizvodstvenno-ekonomicheskikh otnoshenij v sel'skom khozyajstve [Regulation and development of production and economic relations in agriculture]. Dissertatsiya ... doktora ekonomicheskikh nauk = Doctoral Dissertation in Economic Sciences: 08.00.05. Rostov-na-Donu; 2020. 402 p. (In Russ.).

20. Shirobokov V.G., Volkova N.N., Gribov A.A. Metodicheskie podkhody k otsenke effektivnosti mer gosudarstvennoj podderzhki sel'skogo khozyajstva [Approaches to evaluating the effectiveness of state support for agriculture]. *Audit i finansovyj analiz = Audit and Financial Analysis*. 2014;3:422-427. (In Russ.).

21. Epshtejn D.B. Sostavlyayushchie social'no-ekonomicheskoy effektivnosti i riski gosudarstvennoj podderzhki sel'skogo khozyajstva [Components of socio-economic efficiency and risks of state support of agriculture]. *Nikonovskie chteniya = Nikonov's Readings*. 2005;10:17-19. (In Russ.).

22. Zaretskaya V.G. Economic Diversification in the Post-Soviet States. Innovation Management and Education Excellence through Vision 2020. Proceedings of the 31st International Business Information Management Association Conference (IBIMA) (Milan, April 25-26, 2018). International Business Information Management Association Press; 2018:2667–2672.

Информация об авторах

Д.И. Жилияков – доктор экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и финансов ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», zhilyakov@yandex.ru.

О.В. Петрушина – старший преподаватель кафедры бухгалтерского учета и финансов ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова», petao@yandex.ru.

Information about the authors

D.I. Zhilyakov, Doctor of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Accounting and Finance, Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy, zhilyakov@yandex.ru.

O.V. Petrushina, Senior Lecturer, the Dept. of Accounting and Finance, Kursk State Agricultural I.I. Ivanov Academy, petao@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 03.09.2022; одобрена после рецензирования 10.10.2022; принята к публикации 28.10.2022.

The article was submitted 03.09.2022; approved after reviewing 10.10.2022; accepted for publication 28.10.2022.

© Жилияков Д.И., Петрушина О.В., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.012

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_180

Анализ факторов, оказывающих влияние на эффективность инновационной деятельности предприятия

Галина Алексеевна Лавренова^{1✉}, Елена Викторовна Лавренова²,
Анна Владимировна Красникова³, Юлия Викторовна Ткачева⁴

^{1,3}Воронежский государственный технический университет, Воронеж, Россия

²Воронежская государственная академия спорта, Воронеж, Россия

⁴Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

¹galilav@mail.ru✉

Аннотация. В условиях ужесточения антироссийских санкций и нестабильности геополитической обстановки возникает необходимость освоения ниш, ранее не являющихся приоритетными в деятельности предприятий, поэтому инновационное развитие и эффективное использование инновационного потенциала приобретают особую значимость. Рассмотрены актуальные вопросы обеспечения инновационного развития экономических субъектов, в том числе соотношение понятий «инновационное развитие» и «инновационный потенциал» применительно к предприятиям отраслей народного хозяйства. Инновации – это неотъемлемый элемент роста экономики, конкурентного импортозамещения и экспорта, важность которого обуславливает повышенное внимание к их формированию и внедрению на государственном уровне. Проведенный анализ показал, что основой инновационного развития предприятий и организаций является наличие инновационного потенциала, формирование которого осуществляется посредством взаимодействия факторов внешней и внутренней среды. Авторы пришли к выводу, что наиболее полному и эффективному использованию инновационного потенциала способствует рациональная организация инновационного процесса, который является особым объектом управления на предприятии. Показано, что к факторам, определяющим уровень инновационного потенциала, могут быть отнесены факторы внешней среды, факторы непосредственно инновационного процесса как объекта управления и факторы внутренней среды. Ранжирование факторов, препятствующих реализации инновационного потенциала предприятия, по степени негативного влияния с последующим распределением усилий по их локализации, преодолению и устранению позволяет повысить эффективность инновационной деятельности. Применение предложенных авторами принципов эффективной организации инновационных процессов направлено на обеспечение развития экономического субъекта посредством перманентного формирования конкурентных преимуществ, основанных на инновациях.

Ключевые слова: инновационное развитие, инновационный потенциал, инновационная деятельность, система управления, предприятия и организации, эффективность

Для цитирования: Лавренова Г.А., Лавренова Е.В., Красникова А.В., Ткачева Ю.В. Анализ факторов, оказывающих влияние на эффективность инновационной деятельности предприятия // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 180–189. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_180-189.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Analysis of factors exercising influence upon the innovation activity of an enterprise

Galina A. Lavrenova^{1✉}, Elena V. Lavrenova², Anna V. Krasnikova³, Yulia V. Tkacheva⁴

^{1,3}Voronezh State Technical University, Voronezh, Russia

²Voronezh State Academy of Sports, Voronezh, Russia

⁴Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

¹galilav@mail.ru✉

Abstract. In the context of the tightening of anti-Russian sanctions and the instability of the geopolitical situation, there is a need to master potential market openings that were not previously a priority in the activities of enterprises, therefore, innovation-driven growth and effective use of innovational potential are of particular importance. The topical issues of ensuring innovation-driven growth of economic entities, including the correlation

of the concepts of “innovative development” and “innovational potential” in relation to enterprises of the branches of the national economy, are considered. Innovations are an integral element of economic growth, competitive import substitution and exports, the importance of which causes increased attention to their formation and implementation at the state level. The analysis has shown that the basis of innovative development of enterprises and organizations is the availability of innovational potential, the formation of which is carried out through the interaction of factors of the external and internal environment. The authors came to the conclusion that the most complete and effective use of innovational potential is facilitated by the rational organization of the innovation process, which is a special object of management at the enterprise. It is shown that factors determining the level of innovation potential can include environmental factors, factors of the innovation process itself as an object of management and factors of the internal environment. Ranking of the factors hindering the realization of the innovational potential of an enterprise by the degree of negative influence, followed by the distribution of efforts due to their localization, overcoming and eliminating, makes it possible to increase the efficiency of the innovation management system. The application of principles of effective organization of innovation processes proposed by the authors is aimed at ensuring the development of an economic entity through the permanent formation of competitive advantages based on innovations.

Keywords: innovation-driven growth, innovational potential, innovation process, innovation management, sectors of the national economy

For citation: Lavrenova G.A., Lavrenova E.V., Krasnikova A.V., Tkacheva Yu.V. Analysis of factors exercising influence upon the innovation activity of an enterprise. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):180-189. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_180-189.

В условиях антироссийских санкций и нестабильности геополитической обстановки возникает необходимость освоения ранее не являвшихся приоритетными в деятельности предприятий таких ниш, как инновационное развитие и эффективное использование инновационного потенциала. В настоящее время в рамках формирования государственной инновационной политики особую актуальность приобретают вопросы создания благоприятного инновационного климата для сохранения, развития и эффективного использования отечественного инновационного потенциала.

В настоящее время инновационное развитие предприятия – это залог его выживания в современных экономических условиях, поскольку сохранение флагманских конкурентных позиций возможно только в случае активной деятельности относительно перманентного внедрения и использования прогрессивных достижений и технологий. Инновации позволяют изменить технологию производства или реализации продукции, поэтому ожидаются рынком, а инновационная деятельность является объектом исследования теоретиков и практиков. Разнообразие научных подходов обуславливает комплексное содержание определения экономической категории «инновационная деятельность».

Так, по мнению Р.А. Фатхутдинова, инновационная деятельность – это процесс по стратегическому маркетингу, НИОКР, организационно-технологической подготовке производства, осуществлению и оформлению новшеств, их внедрению (или превращению в инновацию) и распространению в другие сферы (диффузия) [11]. В то же время, согласно процессному подходу, инновационное развитие может рассматриваться как совокупность процессов, которые заключаются в освоении нового продукта, новых методов производства, новых методов кадровой работы, изучении новых рынков сбыта [12]. Наряду с данным определением в экономической литературе встречаются и другие. Например, инновационная деятельность – это комплекс практических действий, направленных на использование научно-технических результатов для получения новых или улучшения существующих изделий, технологий, методов управления и др. В.В. Гурочкина рассматривает инновационную деятельность как комплексный процесс, приводящий в соответствие внешним внутренним возможностям предприятия на основе постоянного поиска и использования новых сфер и способов реализации имеющихся и формирующихся в перспективе возможностей. С ее точки зрения, реакция противодействия предприятия на воз-

никающие угрозы может быть мгновенной в рамках антикризисного управления или постоянной в системе обеспечения экономической безопасности [2].

Интересно мнение И.С. Борисовой, которая оценивает инновационное развитие с позиции соотношения доходности и инвестиционного риска, а также его инвестиционной привлекательности через призму повышения стоимости бизнеса на фондовом рынке [1]. Полагаем, в данном контексте управление инновациями рассматривается как создание новой стоимости, выступающей в качестве основы генерирования дохода и прибыли.

Современная экономическая теория и практика выделяют специфическое содержание понятия инновационного развития на микро-, мезо- и макроуровнях. По нашему мнению, можно проследить взаимосвязь разных уровней, поскольку эффективный вектор экономического развития и переход от одного к другому реализован через деятельность предприятия, являющегося базовой единицей экономики и рычагом инновационного развития. Именно на уровне экономического субъекта решаются задачи выбора приоритетных направлений деятельности и оптимизации расходов, оценки перспектив роста на рынке, повышения качества продукции, обеспечения конкурентоспособности, при этом эффективная инновационная деятельность предприятий формирует перспективы увеличения инновационных показателей региональной и национальной экономики.

Полагаем, что степень реализации инновационного развития – эффективная или неэффективная – основывается на использовании инновационного потенциала, определяемого как совокупность сочетания внешних и внутренних условий. Инновационный потенциал является одним из главных элементов общего потенциала предприятия, который обеспечивает достижение стратегических целей предприятия и решение задач инновационной деятельности. При исследовании проблем инновационного развития много внимания уделяется определению сущности инновационного потенциала предприятия.

Обобщение подходов к определению сущности инновационного потенциала позволило выделить его главные характеристики, обуславливающие особенности локализации и устранения проблем его практического использования. Он может рассматриваться как:

- совокупность ресурсов различных видов, которые могут быть использованы для осуществления инновационной деятельности;
- способность предприятия к разработке и внедрению инноваций;
- степень готовности к осуществлению инновационной деятельности и достижению инновационной цели;
- совокупность возможностей в инновационной деятельности предприятия;
- система действий, мер разработки, освоения и внедрения инноваций.

Комплексный подход к определению инновационного потенциала предприятия обуславливает необходимость учета всех перечисленных характеристик в управлении инновационным процессом и формировании его результатов.

На основании анализа научных трудов отечественных и зарубежных ученых авторами определено, что инновационное развитие есть результат цикличности инновационной деятельности инновационно-ориентированного предприятия за счет использования воспроизводимого инновационного потенциала, увеличивающего стоимость предприятия в конце каждого инновационного цикла.

Существует большое количество факторов, влияющих на инновационный потенциал предприятия и соответственно на его инновационное развитие.

К факторам, определяющим уровень инновационного потенциала, могут быть отнесены факторы внешней среды, факторы непосредственно инновационного процесса как объекта управления и факторы внутренней среды [4]. Факторы внешней и внутренней среды взаимодействуют между собой и зависят от конкретных социально-экономических и политических условий развития внутри страны, региона, предприятия. На макро- и мезоуровнях формируются внешние факторы, характеризующие:

- развитость рыночных отношений, финансово-экономической системы страны;
- социально-экономическую и политическую среду;
- наличие или отсутствие благоприятного инновационного климата и поддержки со стороны государства, внешних источников финансирования, благоприятной налоговой политики;
- позицию предприятия в отрасли, а также самой отрасли и ее инновационную направленность;
- существование необходимой, физически доступной инфраструктуры;
- национальную и международную законодательную базу, экологическую ситуацию в стране и международные программы по экологической безопасности;
- качество экономического роста и научно-технического прогресса в стране [3].

Негативное влияние внешних факторов в отношении инновационной деятельности может проявляться вследствие:

- недостоверности оценки эффективности инноваций;
- государственных ограничений, нарушающих устойчивое развитие экономики;
- нестабильности законодательства, в том числе и международного;
- слабой государственной финансовой поддержки научных исследований и научно-исследовательских разработок;
- несовершенства стимулирования предпринимателей, внедряющих инновации;
- эмиграции научных кадров.

На инновационное развитие предприятия оказывают влияние внутренние факторы, к которым можно отнести:

- миссию, финансовую политику и инновационный потенциал экономического субъекта;
- наличие высококвалифицированных специалистов в соответствующих подразделениях по экономической безопасности, прорывным технологиям и инновациям;
- финансовые факторы (потенциал финансирования инновационных инвестиционных проектов и др.);
- технологические факторы (соответствие материально-технической базы уровню внедряемых инноваций, наличие технологий для их реализации и др.);
- организационно-управленческие факторы (специализированные органы управления, способные координировать деятельность подразделений-участников инновационного процесса, институт менеджеров – руководителей, наделенных полномочиями в принятии и реализации управленческих решений, управление архитектурой предприятия);
- культурные и социально-психологические факторы, обусловленные активным воздействием руководства и персонала на внутреннюю среду с целью обеспечения адаптивности к изменениям внешней среды;
- политико-правовые факторы, формализованные во внутренних регулирующих документах (налоговая, учетная и финансовая политика предприятия, патентно-лицензионная деятельность, доступная государственная поддержка инновационного развития и др.).

Соответственно основными внутренними факторами, негативно влияющими на инновационную активность предприятий, признаны:

- недостаток собственных ресурсов для финансирования инноваций;
- слабый потенциал экономического субъекта по разработке инноваций и их внедрению;
- нехватка квалифицированных кадров.

Инновационную деятельность можно рассматривать как непрерывное совершенствование существующих характеристик категорий, концепций, технологий и объектов материальной сферы для достижения поставленных целей на основе взаимодействия внешних и внутренних факторов в сложившихся условиях [6, 7].

В научной сфере среди общих проблем, сдерживающих разработку инноваций, выделяют:

- низкую мотивацию исследователей;
- большие затраты на научные исследования;
- недостоверную оценку коммерческого потенциала инноваций, а также разрыв теоретического и практического их освоения;
- несвоевременность разработок;
- низкий уровень завершенности разработок.

Среди важнейших факторов, положительно влияющих на инновационное развитие, на процесс получения инноваций, можно выделить:

- ориентацию инновационной деятельности на рынок;
- наличие источника творческих идей;
- соответствие инноваций целям предприятия;
- чувствительность предприятия к новшествам;
- наличие эффективной системы управления проектами (отбор, оценивание, контроль и внедрение);
- индивидуальную и коллективную ответственность [9].

К факторам нового спроса, которые формируют предпосылки для возникновения потребностей в инновациях, удовлетворения новых нужд потребителей и обеспечения роста объемов потребления благ инновационного характера, относятся факторы инновационного развития предприятия [10].

Если рассматривать факторы влияния на инновационные процессы как элементы конкурентной среды деятельности, то целесообразно определить профиль инновационного развития предприятия [5]. Его компоненты динамически влияют на инновационное развитие и конкурентоспособность предприятия через инновационный потенциал.

Профиль инновационного развития предприятия предложено определять через следующие элементы:

- рынок ресурсов;
- рынок труда;
- рынок инноваций;
- поставщики;
- посредники;
- конкуренты (реальные и потенциальные);
- потребители (реальные и потенциальные);
- отрасль (основная, вспомогательная, родственная);
- финансовые учреждения;
- государство (политика, экономика, право);
- инвесторы (отечественные, иностранные);
- СМИ (рис. 1).

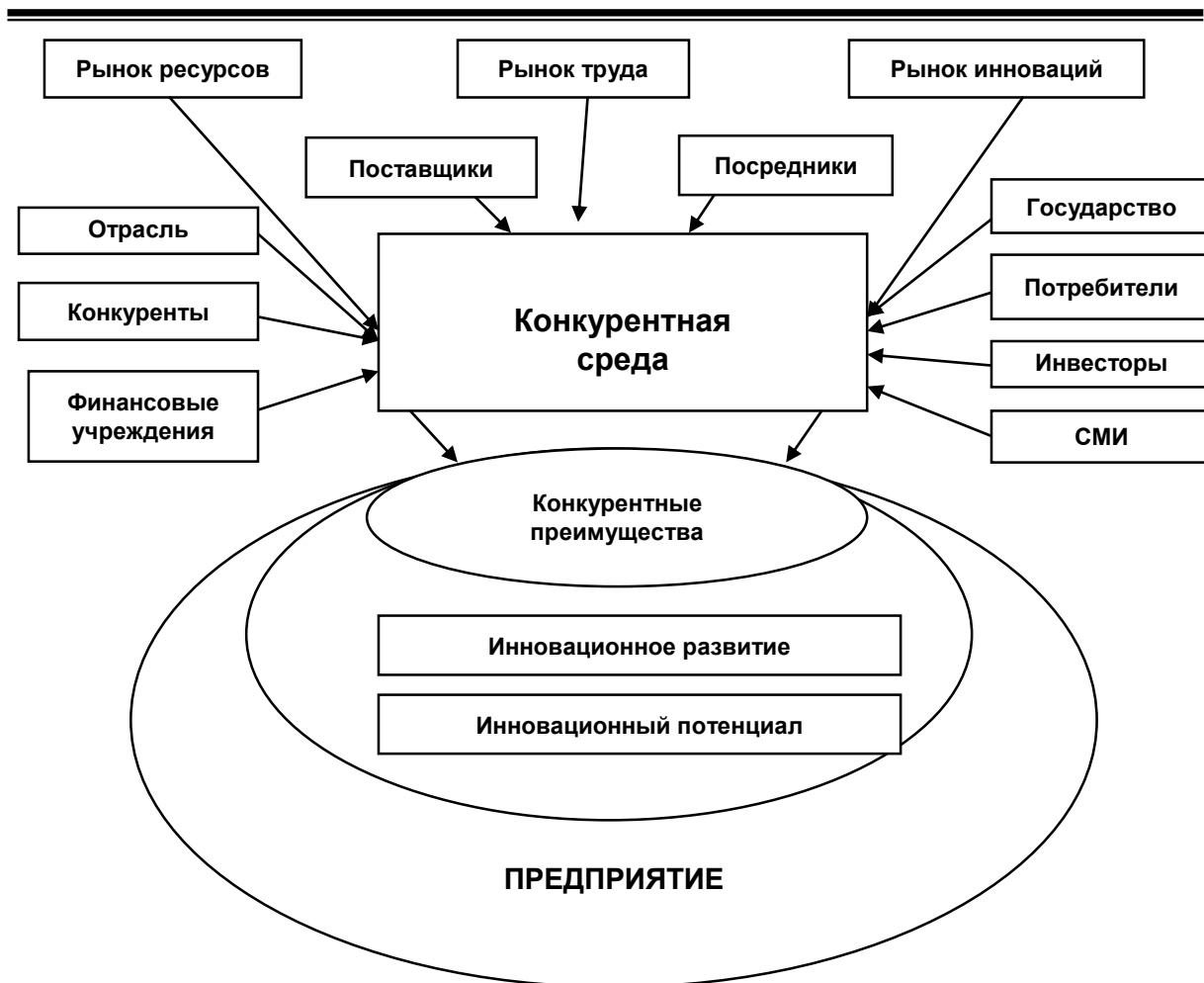


Рис. 1. Профиль инновационного развития предприятия

Ограниченный доступ к ресурсам, например к трудовым – в виде квалифицированного персонала, финансовым – в виде дешевых кредитов или сырьевым, которые нужны для производства товара, обуславливает необходимость их эффективного применения.

Рынок труда характеризуется соотношением квалификации и количества вакантных должностей и соискателей, отраслевой и региональной спецификой, уровнем оплаты труда, качеством социальных пакетов и т. д. Системный мониторинг минимум один раз в год позволяет определить конкурентоспособность предложений для обеспечения инновационного процесса квалифицированными кадрами: наличие квалифицированных кадров для осуществления инновационной деятельности, соотношение спроса и предложения по конкретным специальностям в пределах отраслей и регионов, сезонность и динамику изменения спроса/предложения. Изучение статистически достоверных данных о рынке трудовых ресурсов позволяет задать прогнозные параметры оперативного и стратегического планирования инновационной деятельности предприятия.

Запросы и ожидания потребителей, их колебания оказывают полярное влияние на инновационную деятельность предприятия. Потребители как акселератор инновационной деятельности имеют существенную значимость для инновационного развития предприятия, поскольку могут как сдерживать, так и ускорять его инновационное развитие, поэтому потребители должны быть объектом стратегического анализа и конкурентной разведки. Анализ предпочтений потребителей позволяет изучить вкусы, дифференцировать соответствующие группы, определить структуру потребностей, выявить неудовлетворенные потребности, мотивы потребителей по отношению к тем или другим продуктам, определить ожидания потребителя относительно продукта в целом и относительно качества обслуживания при его приобретении, вероятность жалоб, уро-

вень доходов постоянных потребителей. Чем выше экономическая стабильность и платежеспособность потребителей, чем выше уровень потребления, тем больше возможностей инновационного развития предприятия может быть реализовано.

На инновационное развитие как положительно, так и отрицательно может влиять поведение посредников. Для оценки силы его воздействия анализируются следующие факторы: количество посредников, степень интенсивности потребления, степень дифференциации продукции, ценовая чувствительность потребителей и др.

Ускорение изменений рыночных требований (появление новых технологий и факторов конкуренции, изменение спроса) обуславливает повышение важности перманентного формирования конкретных преимуществ и потребности в постоянной адаптации предприятия к современным рыночным условиям, что, в свою очередь, требует соответствующих вложений, сумма которых с каждой итерацией увеличивается. Практикой доказано, что вмешательство государства (введение ограничений) ведет либо к снижению прибыльности и интереса предприятий и инвесторов, либо, наоборот, к повышению прибыльности (субсидирование и иные меры господдержки). Инвестиционная привлекательность одной отрасли по сравнению с другой определяется существованием перспективы получения большей прибыли, в противном случае отрасль считается менее привлекательной.

В современных условиях не только материальная база, но и технологическая оснащенность обостряют конкуренцию. Появление новых технологий или ожидаемый технологический прорыв могут кардинально изменить баланс сил в пределах отрасли. Нельзя недооценивать влияние конкурентной среды на инновационную деятельность предприятия.

Зачастую оценке конкуренции при осуществлении инноваций уделяется недостаточное внимание. С позиции теории конкуренции М. Портер описывает способы формирования конкурентного преимущества и долгосрочной прибыльности товара, а также способы, с помощью которых компания в долгосрочном периоде может сохранять прибыльность и конкурентоспособность. Создатель модели 5 сил для оценки потенциальных рисков (возможных неблагоприятных событий) считал, что такие факторы, как рыночная власть покупателей и поставщиков, угроза вторжения новых участников, опасность появления товаров-заменителей, уровень конкурентной борьбы или внутриотраслевая конкуренция являются движущими силами рыночной конкуренции [8]. Каждый из этих факторов оказывает определенное давление на бизнес. В некоторой степени эти факторы считаются внешними (поскольку компания не может оказывать на них никакого влияния), но в большей степени являются внутренними, поскольку влияют на деятельность компании с учетом ее сильных и слабых сторон.

Действительно успешными в ближайшей перспективе, как показывают исследования, будут предприятия, работающие не только на традиционных рынках, но и использующие инновационные способы развертывания интернет-технологий. То есть речь идет о диджитализации как факторе и необходимом условии формирования конкурентных преимуществ предприятия, особенно при осуществлении инновационной деятельности.

Модель пяти сил, предложенная М. Портером, подходит для характеристики роли Интернета и СМИ как среды диджитализации отношений предприятий, потребителей и поставщиков. В современном мире СМИ стали неотъемлемой частью формирования имиджа предприятий, его конкурентных преимуществ. Положительное влияние на деятельность предприятия СМИ оказывают как источник информации для конкурентной разведки, средство привлечения внимания общественности для решения определенных проблем отрасли, хозяйствующего субъекта и самого продукта, рекламная площадка для создания положительного имиджа. Негативное влияние СМИ может проявляться в результате публикации недостоверной, неточной, устаревшей информации, критической оценки деятельности предприятия и его руководства, а также публикации данных, которые относятся к коммерческой тайне предприятия.

Интернет – это инструмент для улучшения стратегии, а не для ее определения. Предприятиям необходимо разработать эффективные бизнес-стратегии, которые позволили бы сильным сторонам Интернета работать на создание конкурентных преимуществ.

Следовательно, обеспечение инновационного развития предприятия – сложная и системная задача, которая может быть решена только за счет активной стратегической позиции предприятия по отношению к инновационной деятельности. Системный подход к управлению инновациями признает, что в арсенале организации присутствует несколько взаимосвязанных и взаимодействующих элементов или факторов, которые должны сосуществовать для обеспечения инновационного успеха.

Инновационная деятельность предприятия должна охватывать несколько ключевых сфер, представленных на рисунке 2.

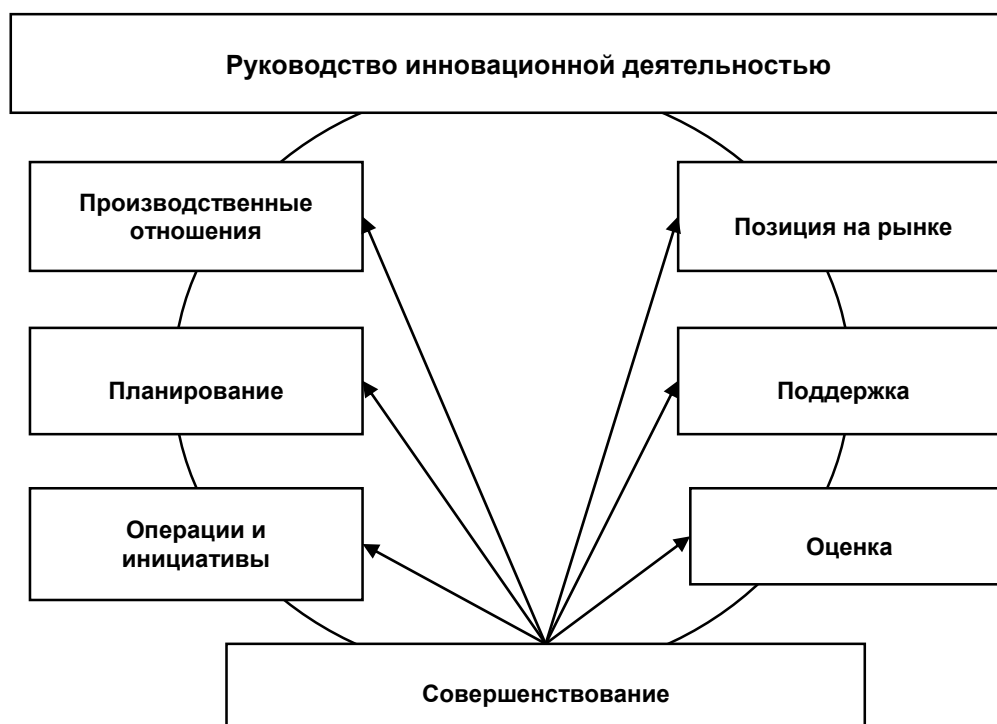


Рис. 2. Организация инновационной деятельности предприятия

Как следует из представленной структуры, организация должна отслеживать внешние и внутренние проблемы и тенденции, например предпочтения пользователей, технологические разработки и внутренние резервы, чтобы определить возможности и драйверы инновационного развития.

Производственные отношения предприятия – это основа эффективной инновационной деятельности. Именно поэтому коммерческие организации являются базой формирования и внедрения инноваций.

Высший менеджмент, опираясь на понимание контекста внешних и внутренних факторов, их положительного или негативного влияния, должен продемонстрировать инновационное видение, отраженное в стратегии и финансовой политике. Именно в его ответственности и зоне влияния находится возможность обеспечения лидерской позиции субъекта бизнеса.

Инновационные цели, организационные структуры и инновационные портфели должны учитываться в процессе планирования в структуре направлений, возможностей и рисков, определенных высшим руководством и менеджментом. Планирование позволяет сформировать точки контроля и априорно оценить эффективность проводимых мероприятий.

Поддержка позволяет обеспечить доступ к потенциально необходимым для инновационной деятельности ресурсам (персонал и кадры, обладающие инновационными компетенциями, прогрессивные инвесторы с финансовыми и другими средствами, инструменты и методы), а также сформировать коммуникационную инфраструктуру и систему управления интеллектуальной собственностью.

Все операции и стадии инновационного процесса, включая инновационные инициативы, должны осуществляться в соответствии со стратегией и миссией предприятия, а также иметь определенную цель. Инновационные процессы должны учитывать тип нововведений, результаты, которых нужно достичь, возможности и актуальность концепции и технологии производства, а также обеспечивать выработку и осуществление управленческих решений.

Оценка эффективности системы управления инновациями и инновационной деятельностью в целом должна опираться на диагностику сильных и слабых сторон, преимуществ и недостатков и ориентироваться на последующее устранение или локализацию негативных проявлений воздействующих факторов.

Совершенствование инновационных процессов возможно после проведения оценки эффективности и затрагивает все вышеперечисленные элементы, поскольку управление инновационной деятельностью подразумевает подбор таких инструментов, которые направлены и на критические точки, и на узкие места, и на сам процесс выработки решений, а также на инновации, что подразумевает влияние на инновационный процесс на всех его стадиях.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод, что эффективно организованная инновационная деятельность будет способствовать повышению качества инновационных процессов и, как следствие, обеспечению успешности внедрения инноваций. Предлагаемая организация инновационной деятельности, на наш взгляд, будет эффективна для предприятия любой отрасли.

Список источников

1. Борисова И.С. Основы инновационного развития предприятий // Известия Пензенского государственного педагогического университета имени В.Г. Белинского. Общественные науки. 2011. № 24. С. 225–229.
2. Гурочкина В.В. Инновационный потенциал предприятия: сущность и система защиты // Экономика: реалии времени. 2015. № 5. С. 51–57.
3. Макаров В.Л., Маевский В.И., Сильвестров С.Н. и др. Инновационное развитие: экономика, интеллектуальные ресурсы, управление знаниями; под ред. Б.З. Мильнера. Москва: ИНФРА-М, 2010. 624 с.
4. Касс М.Е. Формирование стратегии инновационного развития предприятия на основе управления нематериальными активами: монография. Н. Новгород: ННГАСУ, 2011. 159 с.
5. Лавренова Е.В., Поваляев А.Д., Лавренова Г.А. Разработка модели управления конкурентными преимуществами предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2010. № 5(107). С. 214–218.
6. Лавренова Г.А., Лавренова Е.В., Елфимова И.Ф. Рост инновационной активности как фактор стратегического управления финансовым потенциалом предприятия // Современная экономика: проблемы и решения. 2021. № 9(141). С. 118–129. DOI: 10.17308/meps.2021.9/2676.
7. Пилявоз Т.М. Инновационное развитие предприятия как важный аспект развития экономики // Инновационная экономика. 2012. № 4. С. 185–190.
8. Портер М. Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран; пер. с англ.; под ред. и с предисловием В.Д. Щетинина. Москва: Международные отношения, 1993. 896 с.
9. Свиридова С.В. Обеспечение стратегического развития промышленных предприятий: монография. Воронеж: Воронежский гос. техн. ун-т, 2016. 250 с.
10. Твисс Б. Управление научно-техническими нововведениями; сокр. пер. с англ.; под ред. К.Ф. Пузыня. Москва: Экономика, 1989. 271 с.
11. Фатхутдинов Р.А. Инновационный менеджмент. Санкт-Петербург: Питер пресс, 2008. 442 с.
12. Riepina I., Hrybinenko O., Parieva N. et al. Quantity Assessment of the Risk of Investment Projects // International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). 2019. Vol. 8(3). Pp. 7256–7260. DOI: 10.35940/ijrte.C6338.098319.

References

1. Borisova I.S. Osnovy innovatsionnogo razvitiya predpriyatij [The innovation development basics of corporates]. *Izvestiya Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.G. Belinskogo. Obshchestvennyye nauki. = Izvestia Penzenskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta im. V.G. Belinskogo. Public sciences.* 2011;24:225-229. (In Russ.).
2. Gurochkina V.V. Innovatsionnyj potentsial predpriyatiya: sushchnost' i sistema zashchity [Innovation potential of the enterprise: the essence and protection system]. *Ekonomika: realii chyasy = Economics: time realities.* 2015;5:51-57.
3. Makarov V.L., Maevskiy V.L., Silvestrov S.N. et al. Innovatsionnoye razvitie: ekonomika, intellektual'nye resursy, upravlenie znaniyami; pod red. B.Z. Mil'nera [Innovative development: economics, intellectual resources, knowledge management; under the editorship of B.Z. Milner]. Moscow: INFRA-M; 2010. 624 p. (In Russ.).
4. Kass M.E. Formirovanie strategii innovatsionnogo razvitiya predpriyatiya na osnove upravleniya nematerial'nymi aktivami: monografiya [Formation of a strategy for innovative development of an enterprise based on the management of intangible assets: monograph]. N. Novgorod: N. Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering Press; 2011. 159 p. (In Russ.).
5. Lavrenova E.V., Povalyaev A.D., Lavrenova G.A. Razrabotka modeli upravleniya konkurentnymi preimushchestvami predpriyatiya [Creating the model of management by competitive advantages of the organization]. *Nauchno-tekhnicheskiye vedomosti Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo politekhnicheskogo universiteta. Ekonomicheskkiye nauki = St. Petersburg State Polytechnic University Journal. Economics.* 2010;5(107): 214-218. (In Russ.).
6. Lavrenova G.A., Lavrenova E.V., Elfimova I.F. Rost innovatsionnoj aktivnosti kak faktor strategicheskogo upravleniya finansovym potentsialom predpriyatiya [The growth of innovation activity as a factor of strategic management of the financial potential of the enterprise]. *Sovremennaya ekonomika: problemy i resheniya = Modern Economics: Problems and Solutions.* 2021;9(141):118-129. (In Russ.). DOI: 10.17308/meps.2021.9/2676. (In Russ.).
7. Pilyavoz T.M. Innovatsionnoye razvitie predpriyatiya kak vazhnyy aspekt razvitiya ekonomiki [Innovative development of the enterprise as an important aspect of economic development]. *Innovatsionnaya ekonomika = Innovative Economy.* 2012;4:185-190. (In Russ.).
8. Porter M. Mezhdunarodnaya konkurentsiya. Konkurentnye preimushchestva stran; perevod s angl. pod red. i s predisloviem V.D. Shchetinina [Competitive Advantages of Nations; translated from English under the editorship of V.D. Shchetinina]. Moscow: Mezhdunarodnye otnosheniya; 1993. 896 p. (In Russ.).
9. Sviridova S.V. Obespechenie strategicheskogo razvitiya promyshlennykh predpriyatij: monografiya [Ensuring strategic development of industrial enterprises: monograph]. Voronezh: Voronezh State Technical University Press; 2016. 250 p. (In Russ.).
10. Twiss B. Upravlenie nauchno-tekhnicheskimi novovvedeniyami; sokr. per. s angl.; pod red. K.F. Puzynya [Managing Technological Innovation; shortened translation from English under the editorship of K.F. Puzyn]. Moscow: Ekonomika; 1989. 271 p. (In Russ.).
11. Fatkhutdinov R.A. Innovatsionnyj menedzhment [Innovation management]. St. Petersburg: Piter Press; 2008. 442 p. (In Russ.).
12. Riepina I., Hrybinenko O., Parieva N. et al. Quantity Assessment of the Risk of Investment Projects. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE).* 2019;8(3):7256-7260. DOI: 10.35940/ijrte.C6338.098319.

Информация об авторах

Г.А. Лавренова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», galilav@mail.ru.
Е.В. Лавренова – кандидат экономических наук, доцент кафедры гуманитарных наук, русского и иностранных языков ФГБОУ ВО «Воронежская государственная академия спорта», evlav@mail.ru.
А.В. Красникова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», anna-solomka@yandex.ru.
Ю.В. Ткачева – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», julchen19@yandex.ru.

Information about the authors

G.A. Lavrenova, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Security, Voronezh State Technical University, galilav@mail.ru.
E.V. Lavrenova, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Human Sciences, Russian and Foreign Languages, Voronezh State Academy of Sports, evlav@mail.ru.
A.V. Krasnikova, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Security, Voronezh State Technical University, anna-solomka@yandex.ru.
Yu.V. Tkacheva, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept of Finance and Credit, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, julchen19@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 05.09.2022; одобрена после рецензирования 19.10.2022; принята к публикации 28.10.2022.

The article was submitted 05.09.2022; approved after reviewing 19.10.2022; accepted for publication 28.10.2022.

© Лавренова Г.А., Лавренова Е.В., Красникова А.В., Ткачева Ю.В., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 339.54+338.2
DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_190

**Оценка степени согласованности целевых ориентиров
развития национальной агропродовольственной
системы с приоритетами Повестки 2030**

**Ольга Александровна Чередниченко^{1✉}, Андрей Федорович Дорофеев²,
Наталья Анатольевна Довготько³, Юлия Викторовна Рыбасова⁴**
^{1, 3, 4}Ставропольский государственный аграрный университет, Ставрополь, Россия
²Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина,
Белгородская область, Россия
¹chered72@mail.ru✉

Аннотация. Целью работы является оценка степени согласованности целевых ориентиров действующих документов стратегического развития национальной агропродовольственной системы (АПС) с приоритетами целей устойчивого развития (ЦУР) Повестки 2030. Проведенная экспертная оценка программ и стратегий развития национальной АПС на основе методов сравнительного анализа, систематизации, группировки, контент-анализа официально опубликованных документов и авторских текстовых матриц позволила выявить недостаточную степень интеграции в них задач ЦУР и слабую степень согласованности. Установлено, что полностью или частично совпадают с задачами документов стратегического планирования 47 задач ЦУР (46%), при этом свыше 50% актуальных для АПС задач ЦУР не охвачены документами стратегического планирования. Результаты проведенного контент-анализа позволили выявить приоритеты устойчивости в документах стратегического планирования национальной АПС и показали, что наибольшее внимание в них акцентируется на экономических аспектах устойчивого развития, в то время как Повестка 2030 преимущественно содержит социальную и экологическую составляющие. В целях совершенствования системы стратегического управления предложено вносить корректировки в организацию процессов стратегического и программного планирования, обеспечивая более полное включение социальных и экологических аспектов устойчивого развития, а также соответствие задач ЦУР и их согласованность с заявленными в документах стратегического развития АПС различных уровней. Для усиления экологической составляющей в процессе разработки и реализации отраслевых документов стратегического планирования рекомендовано учитывать задачи принятой Стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., решение которых будет способствовать достижению национальных целей развития РФ в области зеленого финансирования и устойчивого развития, ЦУР Повестки 2030 и Парижского соглашения по климату.

Ключевые слова: агропродовольственная система (АПС), цели устойчивого развития (ЦУР), Повестка 2030, стратегическое планирование, согласованность целевых ориентиров, документы стратегического планирования

Благодарности: Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00375 «Методология формирования и разработка организационно-экономического механизма достижения целей устойчивого развития в национальной агропродовольственной системе».

Для цитирования: Чередниченко О.А., Дорофеев А.Ф., Довготько Н.А., Рыбасова Ю.В. Оценка степени согласованности целевых ориентиров развития национальной агропродовольственной системы с приоритетами Повестки 2030 // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 190–209. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_190-209.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Estimation of the degree of harmonization of benchmarks of the national
agri-food system development with the priorities of the 2030 Agenda**

Olga A. Cherednichenko^{1✉}, Andrey F. Dorofeev², Natalia A. Dovgotko³, Yuliya V. Rybasova⁴
^{1, 3, 4}Stavropol State Agrarian University, Stavropol, Russia
²Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, Belgorod Oblast, Russia
¹chered72@mail.ru✉

Abstract. The purpose of the paper is to assess the degree of coherence of target guidelines outlined in the current documents of the strategic development of the national agri-food system (AFS) with the priorities of the sustainable development goals (SDGs) designated in 2030 Agenda. The conducted expert assessment of the programs and development strategies of the national AFS, based on the methods of comparative analysis, grouping, content analysis of officially published documents and authors' text matrices revealed an insufficient degree of integration of SDG tasks and small degree of coherence inside them. It was found that 47 SDG targets (46%) fully or partially coincide with the objectives of the strategic planning documents, while over 50% of the SDG tasks relevant to the AFS are not dealt with in the strategic planning documents. The results of the content analysis made it possible to identify sustainability priorities in the strategic planning documents of the national AFS and showed that they focus on the economic aspects of sustainable development, while 2030 Agenda mainly contains social and environmental components. In order to improve the strategic management system, it is proposed to adjust requirements to the organization of strategic and program planning processes, ensuring more complete inclusion of social and environmental aspects of sustainable development, as well as compliance with the SDG objectives and their consistency with those stated in the AFS strategic development documents at various levels. In order to strengthen the environmental component in the process of developing and implementing sectoral strategic planning documents, it is recommended to take into account the tasks of the adopted Strategy for the socio-economic development of the Russian Federation with low greenhouse gas emissions until 2050, implementation of which will contribute to the achievement of the national development goals of the Russian Federation in the field of green finance and sustainable development, the SDGs 2030 and Paris Climate Agreement.

Keywords: agri-food system (AFS), sustainable development goals (SDGs), 2030 Agenda, strategic planning, coherence of targets, strategic planning documents

Acknowledgments: The research was supported by the Russian Foundation for Basic Research, Project No. 20-010-00375 "Methodology for the formation and development of an organizational and economic mechanism for achieving sustainable development goals in the national agri-food system".

For citation: Cherednichenko O.A., Dorofeev A.F., Dovgotko N.A., Rybasova Yu.V. Estimation of the degree of harmonization of benchmarks of the national agri-food system development with the priorities of the 2030 Agenda. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):190-209. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_190-209.

В настоящее время во всем мире одной из наиболее распространенных идей взаимодействия природы и общества является концепция устойчивого развития (sustainable development), которая стала руководящим принципом для долгосрочного сбалансированного развития. Особая роль в достижении стратегических целей концепции отводится принятой на Саммите ООН Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 г. (Повестка 2030). Реализация утвержденных в рамках Повестки 17 Целей устойчивого развития (ЦУР) предполагает последовательную и всеобъемлющую интеграцию принципов устойчивого развития в национальные стратегии, объединяющую цели по достижению экономической эффективности, социальной справедливости и экологической безопасности [8].

В России основополагающие принципы устойчивого развития были заложены задолго до утверждения Повестки 2030 в Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию, принятой Указом Президента Российской Федерации в 1996 году. Разработка Концепции и ее последующая реализация предполагала обеспечение сбалансированного решения социально-экономических задач и проблем сохранения благоприятной окружающей среды и природно-ресурсного потенциала в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений людей [9]. В 2015 г. Россия в числе 193 стран мира приняла на себя добровольное обязательство реализовывать Повестку 2030, включающую 17 целей и 169 задач социально-экономического и экологического характера. Однако несмотря на реализуемые в разный период времени инициативы в этом направлении, на уровне страны так и не была принята стратегия устойчивого развития. При этом следует отметить, что в 2018 г. в России были сформулированы Национальные цели развития и зафиксированы в Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (от 7 мая 2018 г. № 204). Для последовательной реализации национальных целей развития в систему государственного управления внедрен специальный механизм, который обеспечивает контроль за соблюдением экономической логики по достижению национальных целей развития и предполагает регулярный мониторинг эффективности и результативности принимаемых мер.

Во исполнение национальных целей были утверждены Основные направления деятельности Правительства РФ на период до 2024 г., инструментами реализации которых стали государственные программы. При этом наиболее значимые направления государственных программ были выделены в национальные проекты (программы) социально-экономической и экологической направленности: демография, здравоохранение, образование, жилье и городская среда, экология, безопасные и качественные автомобильные дороги, производительность труда и поддержка занятости, наука, цифровая экономика, культура, малое и среднее предпринимательство и поддержка индивидуальной предпринимательской инициативы, международная кооперация и экспорт [5].

К сожалению, пандемия Covid-19 внесла существенные коррективы, заставив сдвинуть горизонт планирования и пересмотреть реализацию действующих национальных целей и проектов. В июле 2020 г. Президент РФ В.В. Путин подписал новый указ о национальных целях развития России до 2030 г., который заменил предшествующий «майский указ» на период до 2024 г. В новом документе в качестве приоритетных национальных целей развития РФ на период до 2030 г. были заявлены: сохранение населения, здоровье и благополучие людей; возможности для самореализации и развития талантов; комфортная и безопасная среда для жизни; достойный, эффективный труд и успешное предпринимательство; цифровая трансформация. Принятый документ изменяет сроки выполнения национальных проектов с 2024 до 2030 г. и задает новые целевые показатели на ближайшие десять лет. Так, к 2030 г. запланированы снижение уровня бедности по сравнению с 2017 г. вдвое и рост продолжительности жизни до 78 лет. В числе национальных приоритетов глава государства также обозначил повышение качества образования и цифровизацию ключевых отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления.

Постановка новых целей развития вызывает необходимость последующего изменения документов стратегического управления. Учитывая «межпрограммный» («межпроектный») характер национальных целей, их достижение не может быть обеспечено в рамках лишь одного национального проекта или государственной программы и требует дальнейшего совершенствования документов стратегического планирования. Так, например, уже с учетом принятых национальных целей развития РФ, а также инструментов и механизмов их достижения формируются концептуальные подходы к разработке Стратегии социально-экономического развития РФ на период до 2050 г. (Стратегия 2050). Особого внимания заслуживает принятие в июле 2021 г. целей и основных направлений устойчивого (в том числе зеленого) развития РФ. Распоряжение Правительства РФ (от 14 июля 2021 г. № 1912-р) издано в целях развития инвестиционной деятельности и привлечения внебюджетных средств в проекты, направленные на реализацию национальных целей развития РФ в области зеленого финансирования и устойчивого развития, и ориентировано на достижение Целей устойчивого развития ООН и Парижского соглашения по климату. Для достижения долгосрочной цели Парижского соглашения в октябре 2021 г. утверждена Стратегия социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г., направленная на достижение углеродной нейтральности при устойчивом росте экономики. Стратегия носит межотраслевой характер и служит основанием для включения мер государственной политики в области ограничения выбросов парниковых газов в иные документы стратегического планирования.

Как указывалось ранее, Российская Федерация находится в числе государств, согласовавших Повестку 2030 и взявших на себя обязательства по достижению ЦУР к намеченному сроку. В этой связи возникает необходимость проведения экспертной оценки действующих стратегий и планов развития с целью определения степени интеграции ЦУР в документы стратегического планирования как всей национальной экономики, так и отдельно взятых сфер, секторов, отраслей и видов экономической деятельности, а также оценки степени согласованности их целевых ориентиров с целями и задачами устойчивого развития Повестки 2030.

В данной статье авторами предпринята попытка определить степень интеграции Повестки 2030 в систему государственного стратегического планирования Российской Федерации и осуществить оценку степени согласованности целевых ориентиров действующих стратегий и программ развития национальной агропродовольственной системы с приоритетами ЦУР.

В исследовании анализируется система действующих документов стратегического планирования, определяющая приоритеты, цели и задачи управления в процессе производства продовольствия, его распределения, потребления и утилизации отходов. Авторский подход заключается в рассмотрении указанных процессов в рамках единой социо-эколого-экономической системы – национальной агропродовольственной системы (АПС), включающей совокупность субъектов, участвующих в различных видах экономической деятельности по производству, переработке, распределению, потреблению и утилизации пищевых продуктов, производимых в сельском хозяйстве и перерабатывающих отраслях, а также элементы и факторы экономической, социальной и природной среды, в которой они функционируют [1].

Авторам впервые удалось систематизировать ограниченную информацию из отечественных и зарубежных источников по проблемам интеграции ЦУР в документы стратегического планирования как всей национальной экономики, так и отдельно взятой агропродовольственной сферы. До сих пор исследований по сопоставлению целевых ориентиров программ развития национальной АПС с приоритетами ЦУР в российской науке и практике не проводилось.

Проведенное исследование базировалось на системном подходе к изучению концепции устойчивого развития, Повестки 2030, законодательных и нормативно-правовых документов, отчетов, представленных на сайтах ООН, Правительства РФ и в источниках сети Internet.

Авторская методика основывалась на последовательном применении методов сравнительного анализа, систематизации, группировки и контент-анализа документов стратегического планирования в области социально-экономического и экологического развития национальной агропродовольственной системы.

Контент-анализ проводился с использованием пакета программного обеспечения для анализа и визуализации данных Gephi и был направлен на выявление приоритетов в документах стратегического планирования, определяющих развитие национальной агропродовольственной системы.

Для выявления степени соответствия задач документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС, целям и задачам устойчивого развития Повестки 2030 осуществлена экспертная оценка согласованности национальных задач и задач ЦУР с применением методов сравнительного анализа.

Для повышения степени обоснованности полученных выводов в исследовании использованы результаты проведенного авторами в 2020 г. опроса представителей региональных органов власти, направленного на выявление степени их осведомленности о ЦУР Повестки 2030.

Исследование официальных источников информации государственных органов управления показало, что в Российской Федерации координация деятельности в области ЦУР с 2016 г. возложена на Межведомственную рабочую группу при Администрации Президента РФ по вопросам, связанным с изменением климата и обеспечением устойчивого развития [10]. Эта структура была образована в целях обеспечения эффективного взаимодействия федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ), иных государственных органов, общественных объединений, научных и других организаций при реализации государственной политики в области устойчивого развития. В конце 2020 г. был создан Экспертный совет по устойчивому развитию для регулярного взаимодействия министерства с российским бизнесом по вопросам достижения ЦУР и

учреждена должность специального представителя Президента РФ по связям с международными организациями для достижения ЦУР. В настоящее время функции мониторинга достижения ЦУР и координации процессов формирования и представления официальной статистической информации по показателям достижения ЦУР Российской Федерации в международные организации возложены на Федеральную службу государственной статистики (далее – Росстат).

В 2020 г. Россия впервые представила достижения ЦУР на Политическом форуме высокого уровня при ООН в виде отчетного документа – Добровольного национального обзора (ДНО), который содержит результаты комплексного мониторинга социально-экономического развития и развития системы стратегического планирования за период с 2015 г., в том числе ключевые меры по преодолению последствий коронавирусной инфекции в 2020 г.

Работа по подготовке первого национального обзора достижения ЦУР осуществлялась Аналитическим Центром при Правительстве РФ во взаимодействии с МИД России, Росстатом, другими заинтересованными органами исполнительной власти и организациями в рамках тематических рабочих групп. В процессе работы по каждой из ЦУР были собраны основные тренды государственной политики в области развития и международного сотрудничества. Росстатом были представлены статистические данные и подготовлено статистическое приложение к ДНО, включающее отдельные показатели достижения ЦУР в России. В настоящее время полный набор данных, характеризующих достижение ЦУР в стране, представлен на веб-портале Федеральной службы государственной статистики в подразделе «Цели устойчивого развития» [9]. Национальный перечень индикаторов ЦУР регулярно пересматривается и дополняется с учетом российской специфики формирования и представления официальной статистической информации.

Основной особенностью подготовки национального обзора являлось использование двух типов отчетности. Первый тип – это отчетность Росстата, которая готовится ежегодно для международных организаций ООН. На основе этой информации определяется место России в рейтинге «Индекс устойчивого развития (Index of sustainable development)». Второй тип отчетности – добровольные доклады, для подготовки которых привлекаются экспертные сообщества. В общей сложности в подготовке обзора принимали участие более 200 экспертов, среди которых представители крупного бизнеса, органов власти, академических и научных сообществ, молодежных движений и др. При этом главным инициатором и драйвером подготовки Добровольного национального обзора по ЦУР в России является крупный бизнес, который осуществляет свою деятельность на международной площадке. В крупных компаниях России в рамках корпоративной социальной ответственности с 2017 г. осуществляется раскрытие ЦУР в нефинансовой отчетности, что уже предполагает необходимость разработки методологических подходов к этой работе и наличие определенного опыта.

В 2020 г. активисты проектов гражданского общества «Коалиция за устойчивое развитие страны» и коммуникационный проект +1 (plus-one.ru) разработали независимый Гражданский обзор ЦУР, который отражает реализацию всех 17 ЦУР в России с позиции гражданского общества. Его основной целью являлось представление рекомендаций государственному сектору, а также определение направлений и способов сотрудничества государства и гражданского общества для реализации ЦУР.

Дополнением к официальным показателям ЦУР и добровольным национальным обзорам является Отчет об устойчивом развитии, который представляет собой глобальную оценку прогресса стран в достижении целей Повестки 2030. В соответствии с принятой методологией индивидуальный индекс ЦУР страны рассчитывается в баллах на основе предоставленных официальных данных, после чего осуществляется ранжирование по общему баллу, отражающему прогресс конкретной страны в достижении

всех 17 ЦУР. Оценка интерпретируется как процент достижения ЦУР, при этом оценка 100 означает, что все ЦУР были достигнуты. В 2021 г. Россия из 165 стран, предоставивших данные, заняла 46 позицию с показателем 73,8%. По данным Отчета об устойчивом развитии за 2021 г. [22] в стране считаются достигнутыми лишь две цели из семнадцати – ЦУР 1 (Ликвидация нищеты) и ЦУР 4 (Качественное образование).

Несмотря на то что прошло уже более семи лет с момента принятия Повестки 2030, работа по реализации ЦУР идет крайне затруднительно во многих странах, в том числе и в Российской Федерации. Серьезным препятствием для достижения ЦУР стало распространение коронавирусной инфекции и, как следствие, связанные с пандемией экономические проблемы. Приостановление многих видов деятельности привело к глобальному экономическому кризису с потерей рабочих мест, усилением неравенства в доходах и серьезным ухудшением положения социально незащищенных слоев населения. Единственным позитивным фактором стало сокращение воздействия на окружающую среду в результате снижения экономической активности.

События 2022 г., безусловно, замедлят прогресс в достижении ЦУР и поставят под угрозу осуществление Повестки 2030 к намеченному сроку.

Становится все более очевидным, что современное российское общество в вопросах достижения ЦУР находится еще очень далеко от цели. Для дальнейшего продвижения на пути к реализации Повестки 2030 потребуется разработать ряд ключевых мер, в том числе по совершенствованию действующих программ стратегического развития с учетом национальных приоритетов.

Отдельно следует отметить, что в целях совершенствования системы государственного управления в нашей стране регулярно проводится анализ действующих документов стратегического развития. Так, в 2020 г. Счетная палата Российской Федерации провела экспертно-аналитическое мероприятие «Анализ системы государственного управления по внедрению повестки устойчивого развития за период 2019 г., истекший период 2020 года». В ходе мероприятия была проведена оценка степени интеграции Повестки дня в области устойчивого развития в систему государственного управления, проанализирована обеспеченность государственных органов информационно-технологическими ресурсами, необходимыми для ее реализации, а также дана оценка подготовленности системы мониторинга реализации Повестки устойчивого развития в РФ в органах исполнительной власти [9]. Представленные результаты анализа готовности системы государственного управления к внедрению Повестки 2030 подтверждают, что в целом наша страна к этому готова, но существует ряд проблем с точки зрения понимания механизмов ее реализации, распределения сфер ответственности и управления. Проведенный Счетной палатой РФ анализ показал, что все 17 ЦУР в различной степени соотносятся с положениями документов стратегического планирования. Меры, направленные на достижение ЦУР в России, интегрированы в национальные проекты и другие стратегические и программные документы, в том числе в доктрины, государственные программы, концепции.

Результаты опросов представителей федеральных органов исполнительной власти, анализа паспортов государственных программ и отчетов об их реализации, сопоставления глобальных показателей ЦУР и целевых показателей (индикаторов) государственных программ показали, что госпрограммы в той или иной степени способствуют достижению всех 17 ЦУР. Результаты анализа позволили выявить 20 госпрограмм и 4 ФЦП, задачи которых в наибольшей степени соотносятся с Повесткой 2030. Однако до настоящего времени в нашей стране отсутствуют документы, касающиеся реализации ЦУР в том виде, в каком они были приняты Генеральной Ассамблеей ООН в 2015 г., и соответственно не разработаны отдельные дорожные карты по их реализации. Кроме того, система стратегического планирования не содержит формализованных признаков согласованности и взаимоувязки с ЦУР, а существующие механизмы не позволяют в полной мере оценить вклад РФ в их достижение [14].

Несмотря на обладание федеральных органов исполнительной власти полномочиями, реализация которых способствует достижению ЦУР, сферы их ответственности в рамках реализации ЦУР до сих пор не определены и наблюдается пересечение этих полномочий практически по всем ЦУР. До сих пор так и не сформирована система межведомственного взаимодействия по вопросам реализации ЦУР.

С учетом цели данного исследования, авторами был проведен анализ действующих документов стратегического планирования, имеющих прямое или косвенное отношение к процессам производства продовольствия, его распределения, потребления и утилизации отходов, на соответствие их приоритетов целям и задачам устойчивого развития Повестки 2030.

Как указывалось ранее, авторский подход заключается в рассмотрении указанных процессов в рамках единой социо-эколого-экономической системы или национальной агропродовольственной системы. Категория «агропродовольственная система» является относительно новой для российской науки. В отечественных научных и практических разработках широко представлены исследования, посвященные вопросам стратегического планирования агропродовольственного или агропромышленного комплекса, агропродовольственного или аграрного сектора [2, 4, 6, 10, 12, 15, 21]. Однако в зарубежной экономической науке, напротив, наиболее актуальным научным трендом является изучение агропродовольственных систем различных уровней (глобальных, национальных, региональных, локальных), охватывающих совокупность субъектов экономической деятельности, последовательно реализующих все стадии продовольственной цепочки – от производства сельскохозяйственного сырья до потребления конечной продукции и переработки отходов [17, 18, 19, 20]. Как известно, функционирование агропродовольственной системы в целом направлено на достижение основополагающей цели – гарантирование продовольственной безопасности. При этом необходимость обеспечения населения страны качественной и экологически чистой пищевой продукцией является одним из главных направлений укрепления национальной безопасности страны и важнейшей задачей агропродовольственной политики [7].

Одним из важнейших средств реализации политики государства является программно-целевой подход, который наряду с методами прогнозирования и индикативного планирования служит важнейшим инструментом осуществления государственной социально-экономической политики развития страны, ее отдельных сфер, отраслей и комплексов. В Российской Федерации правовые основы стратегического планирования и координации стратегического управления, а также полномочия органов государственной власти и порядок их взаимодействия с общественными, научными и иными организациями установлены Федеральным законом «О стратегическом планировании в Российской Федерации» (от 28.06.2014 г. № 172) [3]. Указанный закон регулирует отношения, возникающие между участниками стратегического планирования социально-экономического развития РФ, субъектов и муниципальных образований, отраслей экономики и сфер управления, обеспечения национальной безопасности РФ, а также мониторинга и контроля реализации документов стратегического планирования. Эти документы разрабатываются в рамках целеполагания, прогнозирования, планирования и программирования на федеральном уровне, на уровне субъектов Российской Федерации и на уровне муниципальных образований [11].

Для более глубокого понимания механизма государственного стратегического планирования в исследовании представлены иерархия и расширенный перечень действующих документов, прямо или косвенно связанных с развитием национальной агропродовольственной системы и определяющих приоритеты, цели и задачи управления в процессе производства продовольствия, его распределения, потребления и утилизации отходов.

На рисунке 1 представлена иерархия документов стратегического планирования, которые, по мнению авторов, определяют развитие национальной АПС.

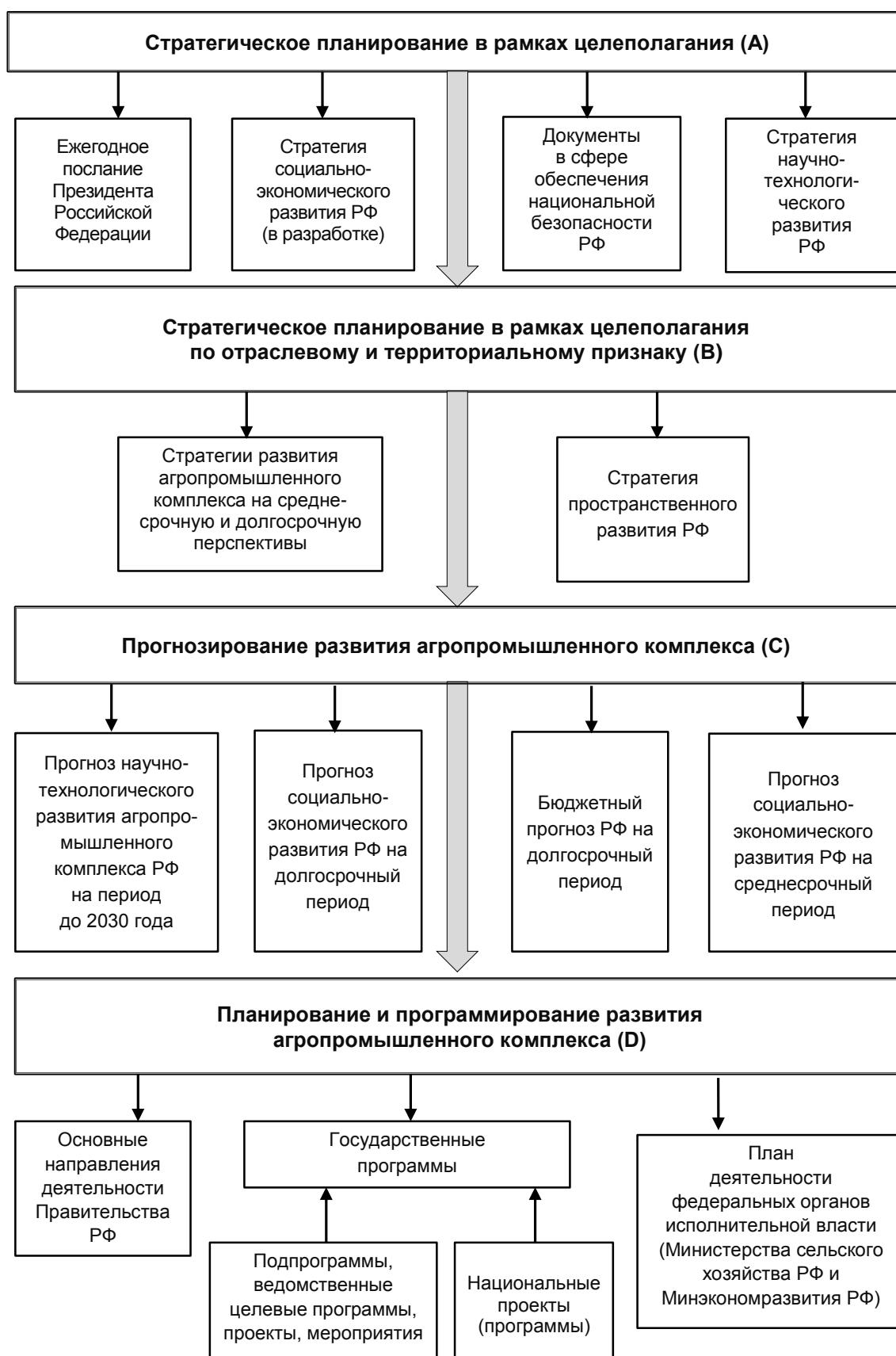


Рис. 1. Иерархия документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной агропродовольственной системы

Источник: составлено авторами.

Особенность авторского методического подхода к исследованию заключалась в проведении группировки действующих документов стратегического планирования, разрабатываемых в рамках целеполагания (А), целеполагания по отраслевому и территориальному признаку (В), прогнозирования (С), планирования и программирования (D), их систематизации с указанием кодов задач (табл. 1–4) и последующего проведения контент-анализа для выявления приоритетов развития национальной агропродовольственной системы.

Так, например, к документам стратегического планирования, разрабатываемым в рамках целеполагания на федеральном уровне (А), относят ежегодное послание Президента РФ Федеральному Собранию, стратегии социально-экономического развития и национальной безопасности РФ, а также основы государственной политики, доктрины и другие (табл. 1). В группу этих документов входит Доктрина продовольственной безопасности РФ, которая обозначена кодовым номером А6 и имеет 13 задач (А6.1–А6.13). По указанному принципу документы с присвоенными кодовыми номерами задач представлены в нижеследующих таблицах.

Таблица 1. Система документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС в рамках целеполагания (по состоянию на 01.07.2021 г.)

Цели планирования	Код	Наименование документа	Коды задач
Стратегическое планирование в рамках целеполагания (А)	A1	Стратегия национальной безопасности РФ. Утверждена Указом Президента РФ от 31 декабря 2015 г. № 683	A1.1–A1.8
	A2	Стратегия экономической безопасности РФ на период до 2030 года. Утверждена Указом Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208	A2.1–A2.74
	A3	Стратегия экологической безопасности РФ на период до 2025 года. Утверждена Указом Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176	A3.1–A3.7
	A4	Стратегия развития информационного общества в РФ на 2017–2030 годы. Утверждена Указом Президента РФ от 9 мая 2017 г. № 203	A4.1–A 4.20
	A5	Транспортная стратегия РФ на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 22 ноября 2008 г. № 1734-р (с изм. от 12 мая 2018 г. № 893-р)	A5.1–A5.8
	A6	Доктрина продовольственной безопасности РФ. Утверждена Указом Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20	A6.1–A6.13
	A7	Климатическая доктрина РФ. Утверждена распоряжением Президента РФ от 17 декабря 2009 г. № 861-рп	A7.1–A7.4
	A8	Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 ноября 2008 г. № 1662-р	A8.1–A8.38 A8a.1–A8a.25*
	A9	Концепция устойчивого развития сельских территорий РФ на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства от 30 ноября 2010 г. № 2136-р	A9.1–A9.4
	A10	Концепция развития внутренней продовольственной помощи в РФ. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 3 июля 2014 г. № 1215-р	A10.1–A10.8
	A11	Основы государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года. Утверждены распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. № 1873-р	A11.1–A11.6
	A12	Основы государственной политики в области экологического развития РФ на период до 2030 года. Утверждены Президентом РФ 30 апреля 2012 г.	A12.1–A12.13
	A13	Основы государственной молодежной политики до 2025 года. Утверждены распоряжением Правительства РФ от 29 ноября 2014 г. № 2403-р	A13.1–A13.6
	A14	Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию. Утверждена Указом Президента РФ от 1 апреля 1996 г. № 440	A14.1–A14.3
	A15	Стратегия научно-технологического развития РФ. Утверждена Указом Президента РФ от 1 декабря 2016 г. № 642	A15.1–A15.5

Примечание: * A8a – выделены отдельные задачи, включающие аграрный аспект.

В таблице 2 представлена группа документов, разрабатываемых в рамках целеполагания по отраслевому и территориальному принципу и включающих отраслевые документы стратегического планирования, стратегию пространственного развития РФ и стратегию социально-экономического развития макрорегионов. К отраслевым документам стратегического планирования, разрабатываемым на федеральном уровне в рамках целеполагания, относятся схемы и стратегии развития отраслей экономики и сфер государственного управления, а также стратегии отдельных сфер социально-экономического развития. В них определяются направления развития, которые могут быть основой для разработки государственных программ федерального и регионального уровней, схем территориального планирования, а также плановых и программно-целевых документов государственных корпораций, государственных компаний и акционерных обществ с государственным участием.

Таблица 2. Система документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС в рамках целеполагания по отраслевому и территориальному признаку (по состоянию на 01.07.2021 г.)

Цели планирования	Код	Наименование документа	Коды задач
Стратегическое планирование в рамках целеполагания по отраслевому и территориальному признаку (В)	B1	Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов РФ на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 12 апреля 2020 г. № 993-р	B1.1–B1.16
	B2	Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р (действующий)	B2.1–B2.16
	B3	Стратегия повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р	B3.1–B3.13
	B4	Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса РФ на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 26 ноября 2019 г. № 2798-р	B4.1–B4.7
	B5	Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса РФ до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 10 августа 2019 г. № 1796-р	B5.1–B5.6
	B6	Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 7 июля 2017 г. № 1455-р	B6.1–B6.5
	B7	Стратегия промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 января 2018 г. № 84-р	B7.1–B7.4
	B8	Стратегии развития внутреннего водного транспорта РФ на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 29 февраля 2016 г. № 327-р	B8.1–B8.6
	B9	Стратегия развития минерально-сырьевой базы РФ до 2035 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 22 декабря 2018 г. № 2914-р	B9.1–B9.10
	B10	Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. Утверждена Президентом РФ от 10 октября 2019 г. № 490	B10.1–B10.6
	B11	Стратегия развития лесного комплекса РФ до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 20 сентября 2018 г. № 1989-р	B11.1–B11.5
	B12	Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов в РФ на период до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 17 февраля 2014 г. № 212-р	B12.1–B12.6
	B13	Национальная стратегия действий в интересах женщин на 2017–2022 годы. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 8 марта 2017 г. № 410-р	B13.1–B13.13
	B14	Стратегия пространственного развития РФ на период до 2025 года. Утверждена распоряжением Правительства РФ от 13 февраля 2019 г. № 207-р	B14.1–B14.10

К документам стратегического планирования РФ, разрабатываемым в рамках прогнозирования (табл. 3), относят:

- прогноз научно-технологического развития;
- стратегический прогноз;
- прогноз социально-экономического развития на долгосрочный период;
- бюджетный прогноз на долгосрочный период;
- прогноз социально-экономического развития на среднесрочный период.

Таблица 3. Система документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС в рамках прогнозирования (по состоянию на 01.07.2021 г.)

Цели планирования	Код	Наименование документа	Коды задач
Прогнозирование развития агропромышленного комплекса (С)*	С1	Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года. Одобрен на заседании Правительственной комиссии по вопросам агропромышленного комплекса и устойчивого развития сельских территорий 13 декабря 2016 г.	–
	С2	Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 г. Утвержден на заседании Правительства Российской Федерации 22 ноября 2018 г.	–
	С3	Бюджетный прогноз Российской Федерации на период до 2036 года. Утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 марта 2019 г. № 558-р;	–
	С4	Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2024 года. Утвержден на заседании Правительства Российской Федерации 19 сентября 2019 г.	–

Примечание:* – задачи не сформулированы.

В рамках планирования и программирования осуществляется разработка планов деятельности органов государственной власти, направленных на достижение целей и приоритетов социально-экономического развития РФ и обеспечения национальной безопасности страны. К этой группе документов относят:

- основные направления деятельности Правительства (ОНДП);
- государственные программы;
- схемы территориального планирования;
- планы деятельности федеральных органов исполнительной власти и др. (табл. 4).

В ходе реализации отдельных этапов исследования с целью выявления приоритетов программ развития национальной АПС и их сравнительной оценки на соответствие ЦУР Повестки 2030 все выделенные задачи российских стратегических документов были включены в одну текстовую матрицу для последующего проведения контент-анализа. Вторая текстовая матрица содержала перечень задач ЦУР актуальных, по мнению авторов, для российской АПС. В результате были получены две текстовые матрицы, включающие 375 задач из российских документов стратегического планирования (6837 слов) и 103 задачи ЦУР (3289 слов), в последующем обработанные с помощью пакета программного обеспечения для анализа и визуализации данных Gephi, позволяющего выявлять наиболее часто упоминаемые слова. Сравнительный анализ полученных результатов позволил установить полное совпадение 8 слов с частотой упоминания от 0,12 до 0,94%, но не имеющих явно выраженной тематической направленности – социальной, экономической или экологической (табл. 5).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 4. Система документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС в рамках планирования и программирования (по состоянию на 01.07.2021 г.)

Цели планирования	Код	Наименование документа	Коды задач
Планирование и программирование развития агропромышленного комплекса (Д)	D1	Основные направления деятельности Правительства РФ на период до 2024 года (ОНДП). Утверждены Правительством РФ 29 сентября 2018 г.	—*
	D2	Государственная программа РФ «Комплексное развитие сельских территорий». Утверждена постановлением Правительства РФ от 31 мая 2019 г. № 696	D2.1– D2.15
	D3	Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Утверждена постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. № 717 (в ред. постановления Правительства РФ от 18 марта 2021 г. № 415)	D3.1– D3.46
	D4	Государственная программа РФ «Развитие рыбохозяйственного комплекса». Утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 года № 314 (в ред. постановления Правительства РФ от 31 марта 2020 г. № 394)	D4.1–D4.7
	D5	Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. Утверждена постановлением Правительства РФ от 25 августа 2017 г. № 996	D5.1–D5.8
	D6	Государственная программа РФ «Охрана окружающей среды». Утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 года № 326 (в ред. постановления Правительства РФ от 31 марта 2020 года № 397)	D6.1–D6.5
	D7	Комплексная программа развития биотехнологий в РФ на период до 2020 года. Утверждена Председателем Правительства РФ 24 апреля 2012 г. № 1853п-П8	D7.1–D7.9
	D8	Государственная программа «Развитие лесного хозяйства». Утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 318	D8.1–D8.2
	D9	Государственная программа РФ «Развитие энергетики». Утверждена постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 321	D9.1– D9.10
	D10	Федеральная целевая программа «Развитие водохозяйственного комплекса РФ в 2012–2020 годах». Утверждена постановлением Правительства РФ от 19 апреля 2012 г. № 35 (в ред. постановления Правительства РФ от 20 мая 2020 г. № 713)	D10.1–10.8
	D11	Ведомственная целевая программа «Обеспечение общих условий функционирования отраслей агропромышленного комплекса». Утверждена постановлением Министерства сельского хозяйства РФ от 19 июля 2019 г. № ОЛ-2996	D11.1–11.5
	D12	Ведомственная целевая программа «Научно-техническое обеспечение развития отраслей агропромышленного комплекса». Утверждена постановлением Министерства сельского хозяйства РФ от 30 июля 2019 г. № УМ-3186	D12.1–12.5
	D13	Национальные проекты (программы). Утверждены президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г.	D13**
	D14	План деятельности Министерства сельского хозяйства РФ на 2019–2024 годы. Утвержден постановлением Министерства сельского хозяйства РФ 04.04.2019 № ДП-1250	D14***
	D15	План деятельности Министерства экономического развития РФ на период с 2019 по 2024 год. Утвержден постановлением Минэкономразвития России 26.05.2016 № АУ-3	D15
	D16	Государственная программа эффективного вовлечения в оборот земель сельскохозяйственного назначения и развития мелиоративного комплекса РФ. Утверждена постановлением Правительства 14 мая 2021 г. № 731	D16****
	D17	Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы. Утверждена постановлением Правительства 25 августа 2017 г. № 996	D17.1–17.8

Примечание: * – основная деятельность Правительства РФ (ОНДП) направлена на реализацию положений Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития РФ на период до 2024 года», а также на достижение цели, решение основных задач в соответствии с приоритетами деятельности Правительства РФ по осуществлению прорывного научно-технологического и социально-экономического развития;

** – национальные проекты носят сквозной характер и их задачи реализуются в рамках действующих стратегий и госпрограмм, в связи с чем авторами отдельно не рассматриваются;

*** – цели и задачи, указанные в плане, реализуются в рамках действующих стратегий и госпрограмм;

**** – задачи не сформулированы.

Таблица 5. Результаты контент-анализа документов стратегического планирования (полное совпадение слов)

Слова	Задачи документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС РФ (375)		Задачи ЦУР для АПС (103)	
	количество слов	частота упоминания слов, %	количество слов	частота упоминания слов, %
Всего слов в документе	6837		3289	
Повысить	22	0,32	10	0,30
Продукции	64	0,94	4	0,12
Доступ	23	0,34	24	0,73
Использования	13	0,19	13	0,40
Производства	31	0,45	6	0,18
Населения	30	0,44	9	0,27
Обеспечению	54	0,79	5	0,15
Инфраструктуру	28	0,41	5	0,15

В таблице 6 представлены ранжированные ряды наиболее часто упоминаемых слов в соответствующих документах.

Таблица 6. Результаты контент-анализа документов стратегического планирования (ранжированные ряды наиболее часто упоминаемых слов и словосочетаний)

Задачи документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС РФ (375)			Задачи ЦУР для АПС (103)		
слова и словосочетания	кол-во слов	частота упоминания слов, %	слова и словосочетания	кол-во слов	частота упоминания слов, %
Всего слов в документе	6837		Всего слов в документе	3289	
Развитие	69	1,01	Женщин	15	0,46
Условий	40	0,59	Детей	10	0,3
Системы	38	0,56	Людей	9	0,27
Сельскохозяйственной	38	0,56	Инвалидов	9	0,27
Сельского	33	0,48	Экосистем	9	0,27
Технологий	31	0,45	Смертность	9	0,27
Ресурсов	26	0,38	Климата	8	0,24
Эффективной	26	0,38	Здоровья	7	0,21
Безопасности	24	0,35	Борьбу	7	0,21
Государственных	24	0,35	Воды	6	0,18
Управления	21	0,31	Отходов	6	0,18
Потенциала	19	0,28	Живорождений	6	0,18
Сохранение	19	0,28	Информации	6	0,18
Пищевой	19	0,28	Странах	6	0,18
Экономики	18	0,26	Уменьшить	6	0,18
Услуг	18	0,26	Содействовать	5	0,15
Сырья	17	0,25	Поощрять	5	0,15
Экспорт	17	0,25	Расширить	5	0,15
Уровень	16	0,23	Сократить	5	0,15
Продовольствия	16	0,23	Поддерживать	5	0,15
Питания	15	0,22	Активизировать	5	0,15
Реализация	14	0,2	Экологически	5	0,15
Жизни	14	0,2	Всеобщий	4	0,12
Сельского населения	14	0,2	Развивающихся	4	0,12
Разработка	13	0,19	Устойчивого развития	4	0,12
Улучшение	12	0,18	Финансовым услугам	3	0,09
Окружающей среды	11	0,16	Наименее развитых	3	0,09
Стимулирование	10	0,15	Развивающихся стран	3	0,09
Продовольственной безопасности	8	0,12	Биологического разнообразия	3	0,09
Биотехнологии	7	0,1	Рационального	3	0,09
Молодежи	6	0,09	Национальными	2	0,06
Модернизация	6	0,09	Возраст	2	0,06
Здорового питания	5	0,07	Области	2	0,06

На рисунках 2 и 3 представлены полученные «облака» слов.



Рис. 2. Облако слов «Задачи документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной агропродовольственной системы РФ»

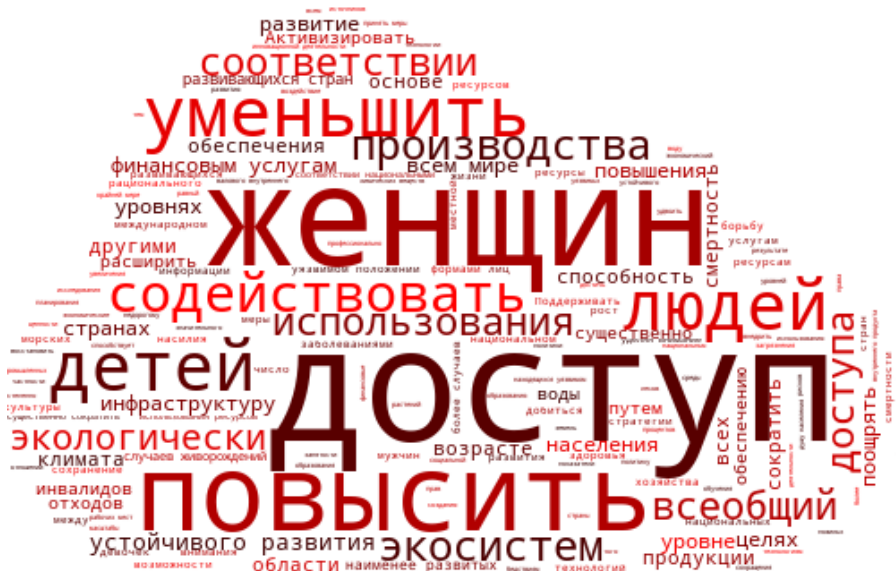


Рис. 3. Облако слов «Задачи целей устойчивого развития Повестки 2030»

Таким образом, результаты проведенного контент-анализа позволяют сделать вывод о том, что в национальных документах стратегического планирования, определяющих развитие АПС, наибольшее внимание акцентируется на экономических аспектах устойчивого развития, в то время как Повестка 2030 преимущественно содержит социальную и экологическую составляющие устойчивого развития. Ранее в своем исследовании к аналогичному выводу приходит Н.И. Шагайда, заключая, что «программные документы сельского хозяйства базируются на парадигме роста производства сельскохозяйственной продукции. При этом вопросы устойчивости развития сельского хозяйства: состояние аграрной науки, аграрного образования, экологические вопросы не учитываются в аграрной политике или присутствуют декларативно» [16].

Для выявления степени соответствия задач вышеперечисленных документов стратегического планирования целям и задачам устойчивого развития Повестки 2030 была осуществлена экспертная оценка их согласованности с использованием методов сравнительного анализа. При этом оценивалось совпадение (или соответствие) формулировок

задач стратегических документов с приоритетами Повестки 2030. Информация о результатах проведенного исследования отражена на рисунке 4. По вертикали в диаграмме согласованности представлены номера задач ЦУР, по горизонтали – формулировки целей. Задачи ЦУР, выделенные полужирной рамкой, представляют собой полное сходство или очень близкую формулировку к задачам национальных документов. Задачи, выделенные полужирным шрифтом с подчеркиванием, имеют частичное совпадение этих формулировок. Сетчатая заливка ячейки задач означает, что в национальных документах отсутствует соответствующая формулировка задачи ЦУР. Белым цветом показаны ячейки задач ЦУР, которые не являются актуальными для национальной АПС.

ЦУР 1 (Ликвидация нищеты)	ЦУР 2 (Ликвидация голода)	ЦУР 3 (Здравоохранение)	ЦУР 4 (Образование)	ЦУР 5 (Гендерное равенство)	ЦУР 6 (Чистая вода и санитария)	ЦУР 7 (Чистая энергия)	ЦУР 8 (Достойная работа)	ЦУР 9 (Индустриализация)	ЦУР 10 (Уменьшение неравенства)	ЦУР 11 (Устойчивые населенные пункты)	ЦУР 12 (Потребление и производство)	ЦУР 13 (Изменение климата)	ЦУР 14 (Морские экосистемы)	ЦУР 15 (Экосистемы суши)	ЦУР 16 (Мир, правосудие)	ЦУР 17 (Партнерство)
1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1	17.1
1.2	2.2	3.2	4.2	5.2	6.2	7.2	8.2	9.2	10.2	11.2	12.2	13.2	14.2	15.2	16.2	17.2
1.3	2.3	3.3	4.3	5.3	6.3	7.3	8.3	9.3	10.3	11.3	12.3	13.3	14.3	15.3	16.3	17.3
1.4	2.4	3.4	4.4	5.4	6.4	7.a	8.4	9.4	10.4	11.4	12.4	13.a	14.4	15.4	16.4	17.4
1.5	2.5	3.5	4.5	5.5	6.5	7.b	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.b	14.5	15.5	16.5	17.5
1.a	2.a	3.6	4.6	5.6	6.6		8.6	9.a	10.6	11.6	12.6		14.6	15.6	16.6	17.6
1.b	2.b	3.7	4.7	5.a	6.a		8.7	9.b	10.7	11.7	12.7		14.7	15.7	16.7	17.7
	2.c	3.8	4.a	5.b	6.b		8.8	9.c	10.a	11.a	12.8		14.a	15.8	16.8	17.8
		3.9	4.b	5.c			8.9		10.b	11.b	12.a		14.b	15.9	16.9	17.9
		3.a	4.c				8.10		10.c	11.c	12.b		14.c	15.a	16.10	17.10
		3.b					8.a				12.c			15.b	16.a	17.11
		3.c					8.b							15.c	16.b	17.12
		3.d														17.13
																17.14
																17.15
																17.16
																17.17
																17.18
																17.19

X	задачи ЦУР, не актуальные для национальной АПС
X	задачи ЦУР, актуальные для АПС, но не включенные в документы стратегического планирования
X	задачи ЦУР, частично совпадающие с задачами документов стратегического планирования
X	задачи ЦУР, полностью совпадающие с задачами документов стратегического планирования

Рис. 4. Диаграмма согласованности задач ЦУР и задач документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС

Проведенная оценка показала, что сравниваемые задачи ЦУР в различной степени соотносятся с задачами действующих стратегий и программ развития национальной агропродовольственной системы. Так, например, было установлено, что 66 задач Повестки 2030, или почти 40%, не связаны с развитием национальной АПС. В числе задач ЦУР, полностью или частично совпадающих с задачами документов стратегического планирования АПС, – 47 из 103 актуальны для агропродовольственной сферы, или 46%. В то же время более половины из этих задач ЦУР (56) в документах стратегического планирования не охвачены. В качестве примера можно привести отсутствие в указанных документах задач, согласующихся с задачей 12.3 «К 2030 году сократить вдвое в пересчете на душу населения общемировое количество пищевых отходов на розничном и потребительском уровнях и уменьшить потери продовольствия в производственно-сбытовых цепочках, в том числе послеуборочные потери» [8].

Отдельно следует отметить еще одну проблемную область – это безработица в молодежной среде. Несмотря на то что проблема занятости сельской молодежи является более чем актуальной для АПС страны, в национальных документах стратегического планирования не рассматриваются меры, позволяющие решать задачу ЦУР 8.6 «... существенно сократить долю молодежи, которая не работает, не учится и не приобретает профессиональных навыков...» [8].

Анализ также показал, что в национальных стратегических документах не получили должного отражения вопросы просвещения в области устойчивого развития, что сдерживает решение ряда задач ЦУР (4.7 «К 2030 г. обеспечить, чтобы все учащиеся приобретали знания и навыки, необходимые для содействия устойчивому развитию, в том числе посредством обучения по вопросам устойчивого развития и устойчивого образа жизни...», 12.8 «К 2030 г. обеспечить, чтобы люди во всем мире располагали соответствующей информацией и сведениями об устойчивом развитии и образе жизни в гармонии с природой» и 16.b «Поощрять и проводить в жизнь недискриминационные законы и политику в интересах устойчивого развития» [8]).

На рисунке 4 показано достаточно большое количество задач Повестки 2030, в той или иной мере связанных с продовольственной сферой и требующих отражения в национальной системе стратегического планирования в числе ЦУР 3 (Здравоохранение), ЦУР 5 (Гендерное равенство), ЦУР 7 (Чистая энергия), ЦУР 11 (Устойчивые населенные пункты), ЦУР 12 (Потребление и производство), ЦУР 13 (Изменение климата), ЦУР 15 (Экосистемы суши) и др.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о недостаточной степени интеграции задач Повестки 2030 в документы стратегического планирования, определяющих развитие национальной АПС. Кроме того, выявлена недостаточная степень (менее 50%) их согласованности с приоритетами ЦУР, что существенно осложняет оценку вклада национальной агропродовольственной системы в достижение целей Повестки 2030.

Обоснованность сделанного вывода подтверждают и результаты оценки степени осведомленности о ЦУР представителей органов государственного управления. Так, в ходе проведенного авторами статьи в 2020 г. опроса представителей министерства сельского хозяйства выявлена достаточно слабая степень их осведомленности о ЦУР (35,3%). Вместе с тем из общего перечня ЦУР в числе актуальных (значимость свыше 50%) представители отраслевого ведомства выделили те цели, задачи которых напрямую связаны с ключевыми направлениями Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. и госпрограммы «Комплексное развитие сельских территорий»:

- ЦУР 2. Ликвидация голода и устойчивое сельское хозяйство (обеспечение продовольственной безопасности, полноценное питание, повышение производительности сельского хозяйства, внедрение природосберегающих технологий производства и пр.) – 65,7%;
- ЦУР 9. Индустриализация, инновации и инфраструктура (инвестиции, инновации, развитие инфраструктуры (дороги, водоснабжение, канализация, интернет, связь)) – 62,1%;
- ЦУР 11. Устойчивые города и населенные пункты (благоустройство, транспорт, безопасность и пр.) – 59,1%;
- ЦУР 15. Сохранение экосистемы суши (сокращение негативного воздействия на окружающую среду, защита сельхозугодий от деградации, восстановление плодородия почв и пр.) – 58,7%;
- ЦУР 1. Ликвидация нищеты (достойный уровень доходов, социальная защита и пр.) – 51,2%;
- ЦУР 3. Хорошее здоровье и благополучие (безопасные для здоровья условия труда, охрана труда и пр.) – 49,8%;
- ЦУР 4. Качественное образование (доступность образования, высокий уровень знаний специалистов, своевременное повышение квалификации и пр.) – 48,4%.

Проведенный опрос согласуется с выводом российских исследователей А.Г. Сахарова и О.И. Колмар о том, что в большей степени достижению ЦУР в агропродовольственной системе способствуют меры, реализуемые в рамках отраслевых стратегий развития и госпрограмм, показывая, что мероприятия, предусмотренные в рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства, затрагивают направления, заявленные в рамках задач 2.3 (повышение продуктивности сельского хозяйства), 2.4 (создание устойчивых систем производства продуктов питания), 2.5 (сохранение генетического разнообразия семян и культивируемых растений), 2.a (наращивание инвестиций в сельское хозяйство) и 2.c (обеспечение надлежащего функционирования рынков продовольственных товаров) [10].

Таким образом, проведенная экспертная оценка документов стратегического планирования, определяющих развитие национальной агропродовольственной системы, на соответствие их приоритетов целям и задачам устойчивого развития Повестки 2030, позволила установить недостаточную степень интеграции в них задач ЦУР и слабую степень согласованности. Так, полностью или частично совпадают с задачами документов стратегического планирования 47 из 103 задач ЦУР, или 46%, при этом свыше 50% актуальных для АПС задач ЦУР не охвачены документами стратегического планирования.

Результаты проведенного контент-анализа показали, что наибольшее внимание в документах стратегического развития национальной АПС акцентируется на экономических аспектах устойчивого развития, в то время как Повестка 2030 преимущественно содержит социальную и экологическую составляющие устойчивого развития. В этой связи становится необходимым внесение корректировок в организацию процессов стратегического и программного планирования, обеспечивающих более полное включение социальных и экологических аспектов устойчивого развития в программные документы различных уровней, а также соответствие задач ЦУР заявленным в документах стратегического развития. С учетом важности усиления экологической составляющей устойчивого развития в процессе разработки (корректировки) отраслевых документов стратегического планирования, государственных программ (подпрограмм) РФ и иных документов следует включать в них отдельные задачи принятого документа «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года», решение которых направлено на достижение национальных целей развития РФ в области зеленого финансирования и устойчивого развития, ЦУР Повестки 2030 и Парижского соглашения по климату.

Отдельно следует отметить, что ввиду отсутствия согласованности и взаимосвязи целевых показателей отраслевых документов стратегического планирования с индикаторами ЦУР, до сих пор остается нерешенной проблема количественной оценки степени достижения ЦУР в отдельной отрасли или сфере деятельности. Очевидно, что для дальнейшего продвижения на пути к реализации Повестки 2030 потребуется разработать ряд ключевых мер, в том числе по совершенствованию системы оценки и мониторинга показателей, поскольку без них невозможно корректно устанавливать цели развития и достигать их.

В этой связи дальнейшая работа будет направлена на определение степени релевантности показателей ЦУР и индикаторов, предусмотренных в документах стратегического планирования, с целью их последующего использования при интеграции Повестки 2030. По мнению авторов, такое соотнесение индикаторов может стать основой для формирования сбалансированной системы экономических, социальных и экологических показателей для регулярного мониторинга, контроля и оценки степени достижения ЦУР как всей национальной экономики, так и отдельно взятых сфер, секторов, отраслей и видов экономической деятельности.

Список источников

1. Довгогтько Н.А., Чередниченко О.А. Концептуальные подходы к формированию организационно-экономического механизма достижения целей устойчивого развития в национальной агропродовольственной системе // *Экономические науки*. 2021. № 202. С. 93–100. DOI: 10.14451/1.202.93.
2. Иванова В.Н., Серегин С.Н. Новые ориентиры развития АПК России на период до 2030 года // *Пищевая промышленность*. 2018. № 8. С. 44–48.
3. Мартынюк А.А., Рафаилов М.К. Об актуализации системы документов стратегического планирования в лесном комплексе // *Лесохозяйственная информация*. 2017. № 1. С. 5–15.
4. Мокрушин А.А., Картамышев В.В. Стратегические приоритеты и инструменты социально-экономического развития АПК проблемного региона // *Вестник Адыгейского государственного университета*. Серия 5: Экономика. 2019. № 1(235). С. 72–82.
5. Новоженина О.П. Национальные цели и задачи развития Российской Федерации в мнениях граждан // *Наука. Культура. Общество*. 2021. Т. 27, № 1. С. 45–57. DOI: 0.19181/nko.2021.27.1.4.
6. О долгосрочной стратегии развития агропромышленного комплекса Российской Федерации // *Аналитический Вестник*. 2018. № 10(699). 122 с.
7. Право, наука, образование: традиции и перспективы: сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию Саратовской государственной юридической академии (в рамках VII Саратовских правовых чтений, Саратов, 29–30 сентября 2016 г.). Саратов: Изд-во ФГБОУ ВО «Саратовская государственная юридическая академия», 2016. 708 с.
8. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года // ООН. Генеральная Ассамблея. Резолюция A/Res/70/1. 2015. 45 с. [Электронный ресурс]. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 21.01.2022).
9. Российская Федерация. 2020. Добровольный национальный обзор хода осуществления Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/dcbc39abeafb0418d9d48c06c958e454/obzor.pdf> (дата обращения: 21.02.2022).
10. Сахаров А.Г., Колмар О.И. Перспективы реализации Целей устойчивого развития ООН в России // *Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*. 2019. Т. 14, № 1. С. 189–206. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-11.
11. Скрыльникова Н.А., Ложникова А.В., Щетинин П.П. Синтез долгосрочного научно-технологического и социально-экономического прогнозирования в современной России // *Вестник Томского государственного университета*. Экономика. 2013. № 4(24). С. 37–47.
12. Ушачев И.Г., Чекалин В.С. Новая доктрина продовольственной безопасности и меры по реализации ее основных положений // *АПК: Экономика, управление*. 2020. № 4. С. 4–12. DOI: 10.33305/204-4.
13. Ушачев И.Г. Стратегические направления устойчивого социально-экономического развития АПК России // *Стратегия социально-экономического развития АПК России: от импортозамещения к экспертно-ориентированной экономике: материалы международной научно-практической конференции Москва, 12 октября 2018 г.* Москва: ООО «Научный консультант», 2019. С. 189–206.
14. Цели в области устойчивого развития // *Бюллетень Счетной палаты Российской Федерации*. 2020. № 6. 159 с.
15. Чередниченко О.А., Дорофеев А.Ф., Довгогтько Н.А. Оценка государственной политики в области активизации инновационной деятельности агробизнеса как фактора достижения целей устойчивого развития // *Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз*. 2022. Т. 15, № 1. С. 148–175. DOI: 10.15838/esc.2022.1.79.8.

16. Шагайда Н.И. Долгосрочная стратегия развития сельского хозяйства России и мира // Крестьяноведение. 2017. Т. 2, № 2. С. 161–165. DOI: 10.22394/2500-1809-2017-2-2-161-165.
17. Caron P., De Loma-Osorio G.B., Nabarro D. et al. Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation // *Agronomy for Sustainable Development*. 2018. Vol. 38(4). Article no. 41. DOI: 10.1007/s13593-018-0519-1.
18. Cherednichenko O., Dovgotko N., Rybasova Y. et al. Implementation of the UN sustainable development goals in the agri-food system of Russia: regional and sectoral features // *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. 2022. Vol. 29(7728). Pp. 1–16. DOI: 10.1080/13504509.2022.2040635.
19. Conti C., Zanello G., Hall A. Why are agri-food systems resistant to new directions of change? A systematic review // *Global Food Security*. 2021. Vol. 31. Article no. 100576. DOI: 10.1016/j.gfs.2021.100576.
20. Drottberger A., Melin M., Lundgren L. Alternative food networks in food system transition-values, motivation, and capacity building among young Swedish market gardeners // *Sustainability*. 2021. Vol. 13(8). Article no. 4502. DOI: 10.3390/su13084502.
21. Kurenaya V.V., Rybasova Yu.V., Alivanova S.V., Shevchenko E.A., Lugovskoi S.I. Strategic alliance as a modern format for the future development of food subcomplexes // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019. Vol. 10(2). Pp. 436–442.
22. Sachs J., Kroll Ch., Lafortune G., Fuller G., Woelm F. *Sustainable Development Report 2021*. Cambridge University Press, 2021. 500 p.

References

1. Dovgotko N.A., Cherednichenko O.A. Kontseptual'nye podkhody k formirovaniyu organizatsionno-ekonomicheskogo mekhanizma dostizheniya tselej ustojchivogo razvitiya v natsional'noj agroprodukovstvennoj sisteme [Conceptual approaches to the formation of an organizational and economic mechanism for achieving sustainable development goals in the national agro-food system]. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2021;202:93-100. DOI: 10.14451/1.202.93. (In Russ.).
2. Ivanova V.N., Seregin S.N. Novye orientiry razvitiya APK Rossii na period do 2030 goda [New guidelines for the development of the AIC of Russia for the period up to 2030]. *Pishchevaya promyshlennost' = Food Industry*. 2018;8:44-48. (In Russ.).
3. Martynyuk A.A., Rafailov M.K. Ob aktualizatsii sistemy dokumentov strategicheskogo planirovaniya v lesnom komplekse [The actualization of the system of documents of strategic planning in the forest sector]. *Lesokhozyajstvennaya informatsiya = Forestry Information*. 2017;1:5-15. (In Russ.).
4. Mokrushin A.A., Kartamyshev V.V. Strategicheskie priorityety i instrumenty social'no-ekonomicheskogo razvitiya APK problemnogo regiona [Strategic priorities and instruments of socio-economic development of the Agro-Industrial Complex of the problem region]. *Vestnik Adygejskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya 5: Ekonomika = Bulletin of the Adyge State University. Series 5: Economics*. 2019;1(235):72-82. (In Russ.).
5. Novozhenina O.P. Natsional'nye tseli i zadachi razvitiya Rossijskoj Federatsii v mneniyakh grazhdan [National goals and objectives of the development of the Russian Federation in the opinions of citizens]. *Nauka. Kul'tura. Obshchestvo = Science. Culture. Society*. 2021;27(1):45-57. DOI: 10.19181/nko.2021.27.1.4. (In Russ.).
6. O dolgosrochnoj strategii razvitiya agropromyshlennogo kompleksa Rossijskoj Federatsii [On the long-term strategy for the development of the Agro-Industrial Complex of the Russian Federation]. *Analitycheskij Vestnik = Analytical Bulletin*. 2018;10(699). 122 p. (In Russ.).
7. Pravo, nauka, obrazovanie: traditsii i perspektivy : sbornik statej po materialm Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferentsii, posvyashchennoj 85-letiyu Saratovskoj gosudarstvennoj yuridicheskoy akademii (v ramkakh VII Saratovskikh pravovykh chtenij, Saratov, 29-30 sentyabrya 2016 g.) [Law, science, education: traditions and perspectives: Collection of articles. Proceedings of International scientific-practical conference, dedicated to 85th anniversary of Saratov State Law Academy (within the framework of the VII Saratov Legal Readings, Saratov, September 29-30, 2016)]. Saratov: Saratov State Law Academy Press; 2016. 708 p. (In Russ.).
8. Preobrazovanie nashego mira: Povestka dnya v oblasti ustojchivogo razvitiya na period do 2030 goda. OON. General'naya Assambleya. Rezolyutsiya A/Res/70/1. 2015 [Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. UN. General Assembly. Resolution A/Res/70/1. 2015]. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf. (In Russ.).
9. Rossijskaya Federatsiya. 2020. Dobrovol'nyj natsional'nyj obzor khoda osushchestvleniya Povestki dnya v oblasti ustojchivogo razvitiya na period do 2030 goda [Russian Federation. 2020. Voluntary National Review of the Implementation of the 2030 Agenda for Sustainable Development]. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/dcbc39abeafb0418d9d48c06c958e454/obzor.pdf> (In Russ.).
10. Sakharov A.G., Kolmar O.I. Perspektivy realizatsii tselej ustojchivogo razvitiya OON v Rossii [Prospects of implementation of the UN Sustainable Development Goals in Russia]. *Vestnik mezhdunarodnykh organizatsij = International Organizations Research Journal*. 2019;14(1):189-206. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-11. (In Russ.).
11. Skrylnikova N.A., Lozhnikova A.V., Shchetinin P.P. Sintez dolgosrochnogo nauchno-tekhnologicheskogo i social'no-ekonomicheskogo prognozirovaniya v Rossii v 2011–2014 gg. [Synthesis of long-term scientific-technological and social-economic prognostics in modern Russia]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta = Tomsk State University Journal*. 2013;4(24):37-47. (In Russ.).
12. Ushachev I.G., Chekalin V.S. Novaya doktrina prodovol'stvennoj bezopasnosti i mery po realizatsii ee osnovnykh polozhenij [New doctrine of food security and measures to implement its basic provisions]. *APK: Ekonomika, upravlenie = AIC: economics, management*. 2020;4:4-12. DOI 10.33305/204-4. (In Russ.).

13. Ushachev I.G. Strategicheskie napravleniya ustojchivogo social'no-ekonomicheskogo razvitiya APK Rossii [Strategic directions of sustainable socio-economic development of the AIC of Russia]. Strategiya social'no-ekonomicheskogo razvitiya APK Rossii: ot importozameshcheniya k ekspertno-orientirovannoj ekonomike: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferentsii (Moscow, 12 oktyabrya 2018 g.) [Strategy of socio-economic development of the AIC of Russia: from import substitution to an expert-oriented economy: Proceedings of the International scientific and practical conference (Moscow, October 12, 2018)]. Moscow: Nauchnyj konsul'tant Press; 2019:189-206. (In Russ.).
14. Tseli ustojchivogo razvitiya [Sustainable Development Goals]. Byulleten' Schetnoj palaty Rossijskoj Federatsii [Bulletin of the Accounts Chamber of the Russian Federation]. 2020;6. 159 p. (In Russ.).
15. Cherednichenko O.A., Dorofeev A.F., Dovgot'ko N.A. Otsenka gosudarstvennoj politiki v oblasti aktivizatsii innovatsionnoj deyatel'nosti agrobiznesa kak faktora dostizheniya tselej ustojchivogo razvitiya [Assessing governmental policy aimed at promoting innovation activity in agribusiness as a factor in achieving the sustainable development goals]. *Ekonomicheskie i social'nye peremeny: fakty, tendentsii, prognoz = Economic and Social Changes: Facts, Trends, Forecast*. 2022;15(1):148-175. DOI: 10.15838/esc.2022.1.79.8. (In Russ.).
16. Shagaida N.I. Dolgosrochnaya strategiya razvitiya sel'skogo khozyajstva Rossii i mira [A long-term strategy for the agricultural development in Russia and the world]. *Krest'yanovedenie = Russian Peasant Studies*. 2017;2(2):161-165. DOI: 10.22394/2500-1809-2017-2-2-161-165. (In Russ.).
17. Caron P., De Loma-Osorio G.B., Nabarro D. et al. Food systems for sustainable development: proposals for a profound four-part transformation. *Agronomy for Sustainable Development*. 2018;38(4):41. DOI: 10.1007/s13593-018-0519-1.
18. Cherednichenko O., Dovgotko N., Rybasova Yu. et al. Implementation of the UN sustainable development goals in the agri-food system of Russia: regional and sectoral features. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*. 2022;29(7728):1-16. DOI: 10.1080/13504509.2022.2040635.
19. Conti C., Zanello G., Hall A. Why are agri-food systems resistant to new directions of change? A systematic review. *Global Food Security*. 2021;31:100576. DOI: 10.1016/j.gfs.2021.100576.
20. Drottberger A., Melin M., Lundgren L. Alternative food networks in food system transition-values, motivation, and capacity building among young Swedish market gardeners. *Sustainability*. 2021;13(8):4502. DOI: 10.3390/su13084502.
21. Kurennyaya V.V., Rybasova Yu.V., Alivanova S.V., Shevchenko E.A., Lugovskoi S.I. Strategic alliance as a modern format for the future development of food subcomplexes. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 2019;10(2):436-442.
22. Sachs J., Kroll Ch., Lafortune G., Fuller G., Woelm F. Sustainable Development Report 2021. Cambridge University Press; 2021. 500 p.

Информация об авторах

О.А. Чередниченко – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, маркетинга и агроэкономики ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», chered72@mail.ru.

А.Ф. Дорофеев – доктор экономических наук, проректор по научной работе и инновациям ФГБОУ ВО «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина», dorofeev@bsaa.edu.ru.

Н.А. Довготько – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, маркетинга и агроэкономики ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», ndovgotko@yandex.ru.

Ю.В. Рыбасова – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической теории, маркетинга и агроэкономики ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», r-yuliya2006@rambler.ru.

Information about the authors

O.A. Cherednichenko, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Theory, Marketing and Agroeconomics, Stavropol State Agrarian University, chered72@mail.ru.

A.F. Dorofeev, Doctor of Economic Sciences, Docent, Vice-Rector for Research and Innovations, Belgorod State Agrarian University named after V. Gorin, dorofeev@bsaa.edu.ru.

N.A. Dovgotko, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Theory, Marketing and Agroeconomics, Stavropol State Agrarian University, ndovgotko@yandex.ru.

Yu.V. Rybasova, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Theory, Marketing and Agroeconomics, Stavropol State Agrarian University, r-yuliya2006@rambler.ru.

Статья поступила в редакцию 30.07.2022; одобрена после рецензирования 03.09.2022; принята к публикации 28.09.2022.

The article was submitted 30.07.2022; approved after reviewing 03.09.2022; accepted for publication 28.09.2022.

© Чередниченко О.А., Дорофеев А.Ф., Довготько Н.А., Рыбасова Ю.В., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 657.6:339

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_210

Учетное обеспечение оценочных обязательств, условных обязательств и условных активов по российским и международным стандартам

Виктория Борисовна Малицкая^{1✉}, Мария Борисовна Чиркова², Жанна Аракеловна Кеворкова³, Людмила Анатольевна Запорожцева⁴, Владимир Григорьевич Ширококов⁵

¹Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова, Москва, Россия

^{2, 4, 5}Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

³ Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

¹vmrussian@yandex.ru✉

Аннотация. В современных условиях для эффективного управления хозяйствующими субъектами большое значение имеет наличие у руководителя необходимой информации, полученной не только из данных бухгалтерского учета, но и бухгалтерской финансовой отчетности. Недостаток информации, представляемой пользователям отчетности, может ограничить приток дополнительных инвестиций, если у инвесторов отсутствуют сведения о финансовом положении организации и перспективах ее развития. Актуальной проблемой является адаптация отечественной системы учета к требованиям Международных стандартов финансовой отчетности (МСФО). Поскольку оценочные, условные обязательства и условные активы имеются у большинства организаций, их правильное отражение в бухгалтерской финансовой отчетности влияет на ее достоверность. Уточнены теоретико-методологические положения процедуры оценки и отражения в отчетности информации об оценочных и условных обязательствах, а также условных активах по российским и международным стандартам. В качестве объекта исследования выступает информация об отражении в учете и отчетности оценочных, условных обязательств и условных активов. Применялись методы анализа и синтеза, детализации и обобщения, научного абстрагирования. Выполнен анализ категорий, связанных с оценочными, условными обязательствами и условными активами, изложен порядок их оценки и отражения в отчетности в соответствии с РСБУ и МСФО, а также приведены примеры расчета оценки резервов с использованием процедур, изложенных в МСФО (IAS) 37. Показано, что рассмотренные стандарты отличаются друг от друга, при этом МСФО (IAS) 37 гораздо шире и глубже раскрывает вопросы бухгалтерского учета оценочных обязательств, условных обязательств и условных активов, чем ПБУ 8/2010. Пересмотр отдельных положений по учету оценочных обязательств, условных обязательств и условных активов в РСБУ будет способствовать более рациональному ведению бухгалтерского учета и достоверному отражению информации в бухгалтерской финансовой отчетности, а также приблизит российский учет к международному.

Ключевые слова: оценка, оценочные и условные обязательства, условные активы, МСФО, ФСБУ, финансовая отчетность, приведенная стоимость

Для цитирования: Малицкая В.Б., Чиркова М.Б., Кеворкова Ж.А., Запорожцева Л.А., Ширококов В.Г. Учетное обеспечение оценочных обязательств, условных обязательств и условных активов по российским и международным стандартам // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 210–223. <https://doi.org/10.53914/issn2071-2243>. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_210-223.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Accounting support for provisions, contingent liabilities and contingent assets in accordance with Russian and International Financial Reporting Standards

Victoria B. Malitskaya^{1✉}, Maria B. Chirkova², Zhanna A. Kevorkova³, Lyudmila A. Zaporozhtseva⁴, Vladimir G. Shirobokov⁵

¹Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

^{2, 4, 5}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

³Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

¹vmrussian@yandex.ru✉

Abstract. In the market economy, for the effective management of business entities, it is of great importance that the head of a business entity has all the necessary information obtained not only from accounting data, but also from financial statements. Lack of information provided to the users of financial statements may limit the inflow of additional investments if investors cannot get the necessary information on the financial position of the entity and its development prospects. An urgent problem of the modern economy is the adaptation of the domestic accounting system to the requirements of International Financial Reporting Standards (IFRS). Since most business entities have provisions, contingent liabilities and contingent assets, their correct presentation in financial statements affects their reliability. The authors clarified theoretical and methodological provisions of the procedure for assessing and reporting information on provisions, contingent liabilities and contingent assets according to Russian and International Standards. The object of the study is information on the accounting and reporting of provisions, contingent liabilities and contingent assets in the financial statements. Methods of analysis and synthesis, detailing and generalization, scientific abstraction were used. The analysis of categories related to provisions, contingent liabilities and contingent assets is carried out, the procedure for their assessment and reporting in accordance with RAS and IFRS is outlined, and examples of calculating provisions using the procedures set forth in IAS 37 are given. It is shown that these two standards differ from each other, at the same time, IFRS (IAS) 37 covers accounting issues of provisions, contingent liabilities and contingent assets much more broadly and more deeply than RSA 8/2010. The revision of certain rules for assessing and reporting information on provisions, contingent liabilities and contingent assets in RAS will contribute to more rational accounting and reliable reflection of information in financial statements, as well as bring Russian accounting system closer to international accounting pattern.

Keywords: assessment, provisions and contingent liabilities, contingent assets, IFRS, FAS, financial statements, present value

For citation: Malitskaya V.B., Chirkova M.B., Kevorkova Z.A., Zaporozhtseva L.A., Shirobokov V.G. Accounting support for provisions, contingent liabilities and contingent assets in accordance with Russian and International Financial Reporting Standards. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):210-223. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_210-223.

Информация, формируемая в бухгалтерском финансовом учете, должна быть уместной, надежной и существенной [1, с. 384]. Достоверность финансовой отчетности зависит в том числе от правильного учета условных активов и оценочных и условных обязательств, порядок отражения которых в бухгалтерской отчетности организаций Российской Федерации закреплен в ПБУ 8/2010 «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы» (приказ Минфина РФ от 13.12.2010 г. № 167н) [7], а также в Международном стандарте финансовой отчетности МСФО (IAS) 37 «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы» [3].

Согласно МСФО (IAS) 37 оценочные обязательства отличаются от других обязательств (торговой кредиторской задолженности, начисленных обязательств) наличием неопределенности относительно сроков его исполнения или величины будущих затрат, требуемых для проведения расчетов. Для кредиторской задолженности характерны определенность суммы и сроки ее исполнения. Они заранее известны и обычно указываются в договорах, заключенных между плательщиком и получателем денежных средств за поставленные товары, оказанные услуги и т. д. [2]. Начисленные обязательства чаще всего представляются в отчетности как часть торговой и прочей кредиторской задолженности, а оценочные обязательства отражаются обособленно. Следует отметить, что определение понятия «оценочное обязательство» в ПБУ и в МСФО в целом одинаково: под ним подразумевается обязательство с неопределенным сроком исполнения или обязательство неопределенной величины.

Структура федерального стандарта по бухгалтерскому учету, регламентирующего порядок отражения в системе бухгалтерского учета сведений об оценочных и условных обязательствах, а также условных активах, представлена на рисунке 1.

Условные обязательства и условные активы не признаются в бухгалтерском учете, а информация о них раскрывается в пояснениях к бухгалтерской финансовой отчетности [4, с. 525].

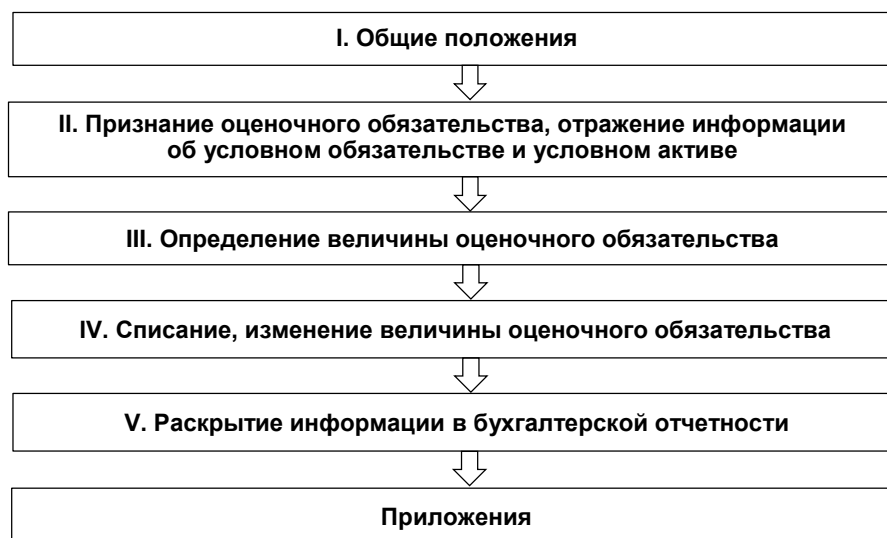


Рис. 1. Структура Положения по бухгалтерскому учету «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы» (ПБУ 8/2010)

Источник: составлено авторами.

Согласно ПБУ оценочное обязательство, не выполнявшееся на одну отчетную дату, может выполняться в последующие отчетные даты в результате изменений в законодательно-нормативных актах или действий организации, других лиц при условии, что организация не имеет возможности избежать связанных с таким событием расчетов [7].

Вероятность уменьшения экономических выгод оценивается по каждому обязательству в отдельности. Однако если по состоянию на отчетную дату имеются несколько обязательств, однородных по характеру и порождаемой ими неопределенности, то организация оценивает их в совокупности. При этом несмотря на то, что уменьшение экономических выгод организации по каждому отдельному обязательству может быть маловероятным, уменьшение экономических выгод в результате исполнения всей совокупности обязательств может быть достаточно вероятным.

В соответствии с МСФО в качестве оценочных обязательств признаются обязательства, возникающие из прошлых событий и существующие независимо от будущих действий организации (штрафы или затраты на ликвидацию ущерба окружающей среде, приводящие к выбытию ресурсов, содержащих экономические выгоды). Кроме того, если организация может избежать будущих затрат благодаря своим действиям (например, поменяв режим деятельности), то у нее не возникает существующего обязательства и оценочное обязательство не признается (рис. 2).

Чаще всего не возникает сомнений, привело ли прошлое событие к возникновению существующего обязательства, кроме, например, судебного разбирательства, когда рассматриваются дополнительные свидетельства, которые появились благодаря событиям, имевшим место после окончания отчетного периода.

Событие, не приводящее к возникновению обязательства в данный момент, может привести к его появлению позднее, в результате изменений в законодательстве (юридическое обязательство) или действий организации, например конкретного публичного заявления (конклюдентное обязательство).

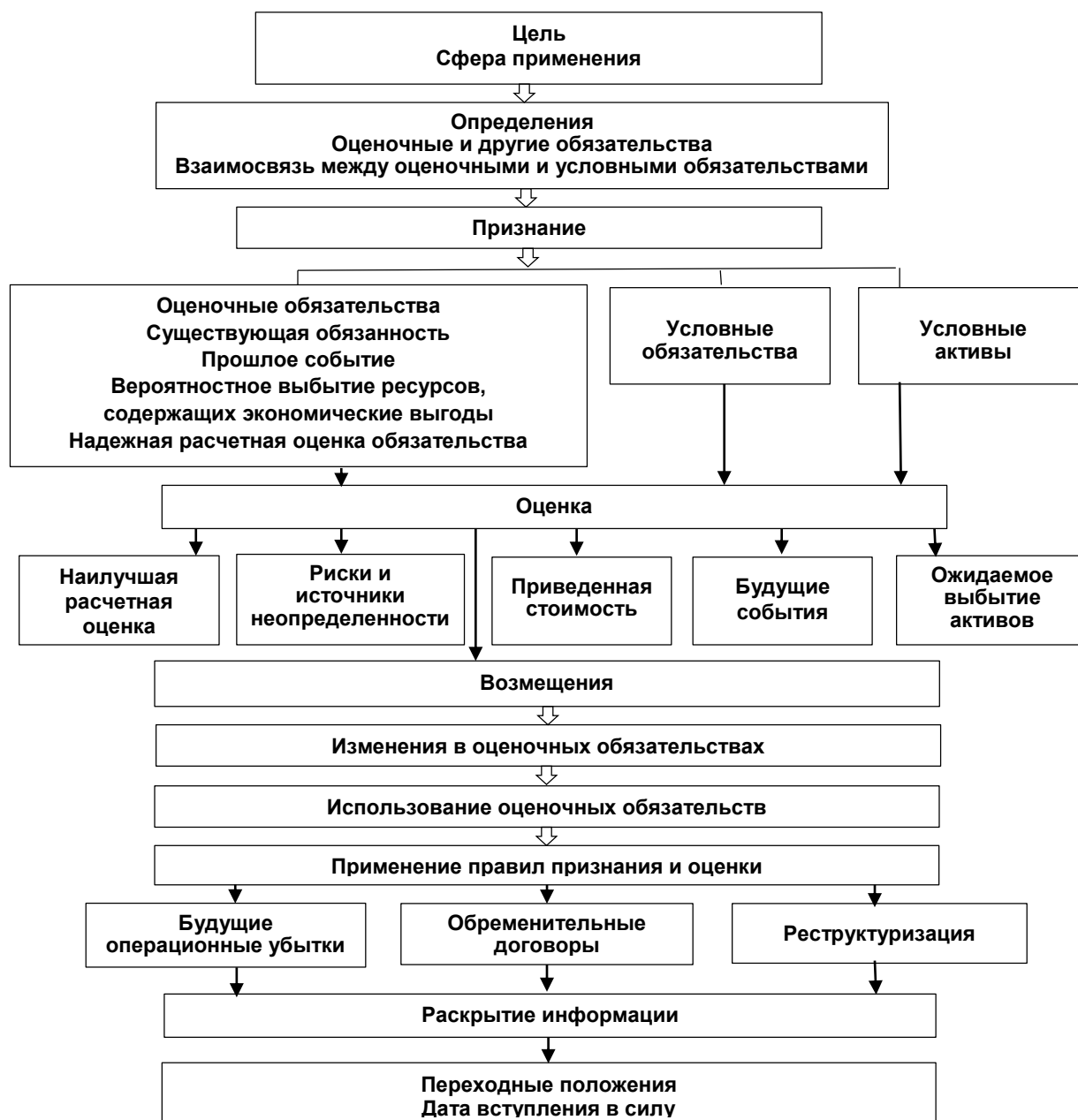


Рис. 2. Структура МСФО (IAS) 37 «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы»

Источник: составлено авторами.

Проведем сравнение отдельных положений, рассматриваемых в ПБУ и МСФО по учету оценочных обязательств, условных обязательств и активов (табл. 1).

Как видим из таблицы 1, ПБУ 8/2010 не применяется в большем количестве случаев, чем МСФО (IAS) 37. Однако определений отдельных терминов дано больше в Международном стандарте, чем в ПБУ, что не способствует более достоверному и точному отражению оценочных обязательств, а также раскрытию информации в финансовой отчетности об условных обязательствах и активах в соответствии с российским бухгалтерским учетом [8, с. 189].

В федеральном стандарте отсутствуют такие определения, как обязательство; существующая обязанность; юридическое обязательство; обязательство, обусловленное практикой; обязывающее событие; прошлое событие; договор в стадии исполнения; обременительный договор и др.

Также в ПБУ отдельные положения, одинаковые по смыслу, интерпретируются различным образом. Например, согласно МСФО, если влияние фактора времени на стоимость денег существенно, то величина оценочного обязательства должна равняться приведенной стоимости ожидаемых затрат на погашение обязательства, т. е. оценочные обязательства дисконтируются. Ставка дисконтирования должна быть ставкой до налогообложения и отражать временную стоимость денег и риски, характерные для данного конкретного обязательства. Что касается ПБУ, то в п. 20 предусмотрено дисконтировать оценочное обязательство не при изменении стоимости денег со временем, а в случае, если предполагаемый срок его исполнения превышает 12 месяцев после отчетной даты или меньший срок, установленный организацией в учетной политике. Увеличение оценочного обязательства в результате роста его приведенной стоимости по мере приближения срока исполнения признается прочим расходом организации. В МСФО, как правило, увеличение оценочного обязательства относится на финансовые расходы.

Таблица 1. Сравнительная характеристика российского (ПБУ 8/2010) и международного (МСФО (IAS) 37) стандартов по учету оценочных обязательств, условных обязательств и активов

Признаки сравнения	ПБУ 8/2010	МСФО (IAS) 37
1	2	3
Не применяется стандарт	В отношении: а) договоров, по которым по состоянию на отчетную дату хотя бы одна сторона договора не выполнила полностью своих обязательств; б) резервного капитала, резервов, формируемых из нераспределенной прибыли; в) оценочных резервов; г) сумм, учитываемых в соответствии с ПБУ 18/02; д) субъектов малого предпринимательства, кроме эмитентов публично размещаемых ценных бумаг	В отношении: а) договоров, находящихся в стадии исполнения, если эти договоры не являются обременительными и на которые распространяется действие иного стандарта; б) отдельных оценочных обязательств, условных обязательств или условных активов, по которым организация должна применять другой стандарт
Оценочное обязательство	Это обязательство организации с неопределенной величиной и (или) сроком исполнения	Это обязательство с неопределенным сроком исполнения или обязательство неопределенной величины
Признание оценочного обязательства	Обязательство признается, когда: а) у организации существует обязанность, явившаяся следствием прошлых событий, исполнение которой организация не может избежать; б) уменьшение экономических выгод организации, необходимое для исполнения оценочного обязательства, вероятно; в) величина оценочного обязательства может быть обоснованно оценена	Оценочное обязательство признается, когда: а) у организации есть существующая обязанность (юридическая или обусловленная практикой) в результате прошлого события; б) представляется вероятным, что для ее урегулирования потребуется выбытие ресурсов, содержащих экономические выгоды; в) возможно привести надежную расчетную оценку величины обязательства
Обязательство	Нет определения	Это существующая обязанность организации, возникающая из прошлых событий, урегулирование которой приведет к выбытию из организации ресурсов, содержащих экономические выгоды
Обязывающее событие	Нет определения	Событие, создающее юридическое или обусловленное практикой обязательство, в результате которого у организации нет реалистичной альтернативы проведению расчетов по этому обязательству
Юридическое обязательство	Нет определения	Обязательство, возникающее из договора, законодательства или иного действия правовых норм

1	2	3
Обязательство, обусловленное практикой	Нет определения	Обязательство, возникающее в результате действий организации, когда посредством сложившейся практики, опубликованной политики или конкретного заявления организация показала другим сторонам, что она примет на себя определенные обязанности или создала у других сторон обоснованные ожидания, что исполнит их
Условное обязательство	Возникает у организации вследствие прошлых событий, когда существование у организации обязательства на отчетную дату зависит от наступления (ненаступления) одного или нескольких будущих неопределенных событий, не контролируемых организацией. К ним относятся также: существующее оценочное обязательство, не признанное в бухгалтерском учете при невыполнении условий его признания; часть солидарного обязательства, в отношении которого уменьшение экономических выгод организации не является вероятным	Это: а) возможная обязанность, возникшая из прошлых событий, наличие которой будет подтверждено наступлением или ненаступлением одного или нескольких будущих неопределенных событий и не полностью находящихся под контролем организации; б) либо существующая обязанность, но не признанная, так как не представляется вероятным, что для урегулирования ее потребуется выделение ресурсов, содержащих экономические выгоды, либо величина обязанности не может быть оценена с достаточной степенью надежности
Условный актив	Возникает у организации в результате прошлых событий ее хозяйственной жизни, когда существование у нее актива зависит от наступления (ненаступления) одного или нескольких будущих неопределенных событий, не контролируемых организацией	Возможный актив, возникающий из прошлых событий, наличие которого будет подтверждено только наступлением или ненаступлением одного или нескольких будущих событий, возникновение их неопределенно и не полностью находится под контролем предприятия
Обременительный договор	Нет определения	Договор, для которого неизбежные затраты на выполнение обязательств превышают ожидаемые экономические выгоды от его исполнения
Реструктуризация	Программа действий, запланированная и контролируемая руководством организации, существенно изменяющая направление ее деятельности, объемы хозяйственных операций или способы их осуществления	Программа, планируемая и контролируемая руководством, которая существенно изменяет масштабы деятельности, осуществляемой организацией, или способы ведения этой деятельности
Существующая обязанность	Нет определения	Обязательство, созданное прошлым событием, когда вероятность его наличия превышает вероятность отсутствия такого обязательства
Прошрое событие	Нет определения	Событие, произошедшее в прошлом и приводящее к возникновению существующей обязанности
Наилучшая расчетная оценка затрат, необходимых для урегулирования существующей обязанности	Наиболее достоверная оценка расходов представляет собой величину, необходимую непосредственно для исполнения (погашения) обязательства по состоянию на отчетную дату или для перевода обязательств на другое лицо по состоянию на отчетную дату	Представляет собой сумму, которую организации разумно было бы заплатить для погашения обязательства или для передачи его третьему лицу на конец отчетного периода
Договоры в стадии исполнения	Нет определения	Договоры, по которым ни одна из сторон не выполнила своих обязательств или обе стороны в равной степени их частично выполнили

Важным вопросом в бухгалтерском учете является определение величины оценочного обязательства [5, с. 429]. Обоснованность величины оценочного обязательства подтверждается документально. При этом учитываются имеющиеся факты хозяйственной жизни организации, опыт в исполнении аналогичных обязательств, мнения экспертов. Таким образом, величина оценочного обязательства основывается на профессиональном суждении бухгалтера-аналитика. В национальных учетных стандартах рекомендуются два способа расчета оценочного обязательства:

- а) путем выбора из набора значений – принимается средневзвешенная величина, рассчитываемая как среднее из произведений каждого значения на его вероятность;
- б) путем выбора из интервала значений и вероятность каждого значения в интервале равновелика – принимается среднее арифметическое из наибольшего и наименьшего значений интервала.

При установлении суммы оценочного обязательства принимаются в расчет следующие обстоятельства: последствия событий после отчетной даты; риски и неопределенность, присущие данному обязательству; будущие события, которые могут повлиять на величину обязательства (если существует достаточная вероятность того, что эти события произойдут). Не принимаются в расчет: суммы уменьшения или увеличения налога на прибыль организации; ожидаемые поступления от продажи активов организации; ожидаемые суммы встречных требований или суммы требований к другим лицам в возмещение расходов, которые организация, как ожидается, понесет при исполнении данного обязательства.

Определение величины оценочного обязательства, согласно МСФО, состоит в расчете суммы, которая должна отражать наилучшую расчетную оценку затрат, необходимых для урегулирования существующего обязательства. Расчетная оценка затрат представляет собой сумму, которую организации было бы рационально затратить для погашения обязательства или для передачи его третьему лицу в указанное время. Расчетная оценка производится исходя из суждения руководства организации, дополненного практикой аналогичных операций и, в некоторых случаях, заключениями независимых экспертов. Иногда могут быть использованы дополнительные свидетельства, появившиеся благодаря событиям, имевшим место после окончания отчетного периода. В соответствии с МСФО для расчета суммы оценочного обязательства используются различные методы. Например, метод математического ожидания, когда при оценке оценочного обязательства имеется большое число гипотез, которые приходится взвешивать по степени вероятности. Следовательно, оценочное обязательство будет разным в зависимости от того, составляет ли вероятность потери данной суммы шестьдесят или девяносто процентов. Если имеется непрерывный интервал гипотез и все точки этого пространства одинаково вероятны, берется среднее значение заданного пространства. При определении величины оценочного обязательства учитываются риски и источники неопределенности.

Пример 1. Компания продает товары с гарантией, в соответствии с которой клиентам компенсируются затраты на устранение любых производственных дефектов, которые появились в течение первых шести месяцев после покупки. Если будут выявлены мелкие дефекты во всех проданных товарах, то затраты на ремонт составят 1 млн долл. Если будут выявлены крупные дефекты во всех проданных товарах, то затраты на ремонт составят 4 млн долл. Прошлый опыт компании и ее прогнозные ожидания показывают, что 75% проданных товаров не имеют дефектов, при этом 20% проданных товаров обычно имеют мелкие дефекты, а 5% – крупные дефекты.

Таким образом, налицо факт возникновения *обязывающего события*. Все критерии признания оценочного обязательства выполняются:

- юридическое обязательство (по договору признания гарантии);
- вероятность оттока экономических выгод;
- возможная база для оценки суммы резерва – прошлый опыт.

Сумма оценочного обязательства на ремонт составит: $(75\% \times 0) + (20\% \times 1 \text{ млн долл.}) + (5\% \times 4 \text{ млн долл.}) = 0,4 \text{ млн долл.}$

Пример 2. На компанию был подан иск за загрязнение окружающей среды. По состоянию на конец отчетного года судебное разбирательство еще не было завершено. Юристы компании предполагают следующий возможный исход событий: вероятность того, что компания будет оштрафована на 200 000 руб., составляет 25%; вероятность того, что штраф будет равен 400 000 руб., равна 65%; вероятность того, что дело будет решено в пользу компании и штрафные санкции не будут применяться, составляет 10%.

В данном случае наиболее возможным исходом будет штраф в 400 000 руб., так как вероятность его составляет более 50%, и компания должна будет признать оценочное обязательство в этой сумме [11, с. 804]. Как и в первом примере, критерии признания оценочного обязательства выполняются.

В отдельных случаях величина оценочного обязательства определяется на основе расчета приведенной (дисконтированной) стоимости.

Пример 3. Строительная компания обязана устранить ущерб, нанесенный окружающей среде в 20X0 г. Согласно смете работ по восстановлению окружающей среды работы производятся сторонней организацией в два этапа. На первом этапе (работы по рекультивации почвенного покрова) в 20X1 г. (до 31 марта) стоимость работ составит 100 млн руб. Работы производятся специализированной организацией, предварительные платежи которой будут произведены не позднее трех месяцев до начала работ. Второй этап в 20X2 г. включает работы по озеленению и благоустройству территории, его стоимость определена 200 млн руб. Ставка дисконтирования составляет 10%. На конец 20X0 г. в отчетности организации будет отражена величина оценочного обязательства в размере 265,2 млн руб.

Расчеты производились следующим образом. Так как первый этап работ оплачивался до 31 марта 20X1 г., то дисконтированная оценка не применялась. Дисконтированной оценке подлежала сумма выплат, осуществляемая до конца 20X2 г. (200 млн руб.). Приведенная стоимость в этом случае за второй период равна 165,2 млн руб. Она определялась как результат вычислений $200 \times 1 / 1,1^2 = 200 \times 0,826 = 165,2$. Таким образом, общая величина оценочного обязательства на отчетную дату 31.12.20X0 г. равна 265,2 млн руб. (100 млн руб. + 165,2 млн руб.).

Оценочное обязательство в российском бухгалтерском учете отражается отдельно на счете 96 «Резервы предстоящих расходов» [6]. Признание оценочного обязательства отражают по кредиту этого счета. Порядок записей на этом счете зависит от экономического содержания фактов хозяйственной жизни. При признании сумму оценочного обязательства могут включать в состав расходов по обычным видам деятельности (например, оценочные обязательства по расходам на гарантийный ремонт или по задолженностям по убыточным договорам относят в дебет счетов 20 «Основное производство», 23 «Вспомогательные производства», 25 «Общепроизводственные расходы», 26 «Общехозяйственные расходы»). В торговых организациях сумму признанного обязательства, как правило, относят в дебет счета 44 «Расходы на продажу». Отдельные виды обязательств (например, обязательства, связанные с судебным разбирательством) включают в состав расходов на продажу и дебетуют счет 91 «Прочие доходы и расходы», субсчет «Прочие расходы».

В отдельных отраслях (добывающая промышленность, атомная энергетика и др.) затраты, связанные с выводом объектов из эксплуатации и восстановлением окружающей среды, могут составлять существенную величину. Например, в сельском хозяйстве такие затраты возникают при ликвидации крупных свиноводческих комплексов, складов для удобрений и хранилищ для средств защиты растений и животных. В этом случае, при вводе в эксплуатацию объекта основных средств в соответствии с МСФО 16

«Основные средства» и ФСБУ 26 «Капитальные вложения», рассчитывается величина оценочного обязательства, которая подлежит капитализации (включению в стоимость соответствующего объекта). В отечественной системе учета производится бухгалтерская запись:

Д-т сч. 08 «Вложения во внеоборотные активы»

К-т сч. 96 «Резервы предстоящих платежей».

В соответствии с ФСБУ 5/2019 «Запасы» оценочные обязательства могут включаться в стоимость актива. Так, сумма оценочного обязательства в связи с приобретением материальных ресурсов, подлежащих по окончании срока использования утилизации и возникающими в этой связи затратами по восстановлению окружающей среды, будет относиться в дебет счета 10 «Материалы». Примерами таких обязательств могут быть: в атомной энергетике – расходы, связанные с утилизацией и хранением отработанного топлива; в сельском хозяйстве – затраты, обусловленные утилизацией тары из-под ядохимикатов и биопрепаратов, а также предстоящие расходы по утилизации просроченных медикаментов и ветпрепаратов, предназначенных для лечения животных.

Списание оценочного обязательства отражается по дебету счета 96 «Резервы предстоящих расходов».

Организация обязана пересматривать на конец каждого отчетного периода оценочные обязательства и корректировать их текущую расчетную оценку. Оценочное обязательство восстанавливается, если в дальнейшем отсутствует вероятность того, что для его урегулирования потребуется выбытие ресурсов, содержащих экономические выгоды [5].

Обязательным условием подготовки финансовой отчетности является использование расчетных оценок оценочного обязательства, что не умаляет ее надежности [12, с. 1203]. В случае, если невозможно получить надежную расчетную оценку обязательства, оно раскрывается в финансовой отчетности как условное обязательство.

Условное обязательство постоянно пересматривается на предмет определения, не появилась ли вероятность выбытия ресурсов, содержащих экономические выгоды, и если становится вероятным выбытие будущих экономических выгод, то признается оценочное обязательство в том отчетном периоде, когда произошло изменение степени вероятности.

Между оценочными и условными обязательствами существует связь, заключающаяся в том, что все оценочные обязательства условны, так как характеризуются неопределенностью срока или величины. Условные обязательства и условные активы не подлежат признанию при формировании показателей отчетных форм, поскольку «их наличие будет подтверждено только наступлением или ненаступлением одного или нескольких будущих событий, в наступлении которых нет уверенности и которые не полностью находятся под контролем организации» [3, п. 12].

Условные активы возникают в результате неожиданных событий, создающих возможность притока экономических выгод в организацию. Оценка условного актива постоянно пересматривается: если приток экономических выгод становится бесспорным, то данный актив и соответствующий доход признаются в финансовой отчетности за тот период, в котором произошло изменение; если приток экономических выгод стал вероятным, то организация раскрывает в финансовой отчетности условный актив. Условные активы не признаются в финансовой отчетности, так как это может привести к признанию дохода, который, может быть, никогда и не будет получен. Но если получение дохода бесспорно, то данный актив подлежит отражению в бухгалтерском учете и не является условным.

Порядок отражения в финансовой отчетности оценочных и условных обязательств и условных активов в соответствии с МСФО (IAS) 37 представлен в таблице 2.

Таблица 2. Порядок отражения в финансовой отчетности оценочных и условных обязательств и условных активов в соответствии с МСФО (IAS) 37 [9]

Вероятность наступления события	Классификация	Отражение в финансовой отчетности
Почти полная уверенность	Обязательство	Признается в финансовой отчетности
	Актив	Признается в финансовой отчетности
Вероятно	Резерв	Признается в финансовой отчетности
	Условный актив	Раскрывается информация в примечаниях
Возможно	Условное обязательство	Раскрывается информация в примечаниях
	Условный актив	Не раскрывается в отчетности
Низкая вероятность	Условное обязательство	Не раскрывается в отчетности
	Условный актив	Не раскрывается в отчетности

И в российском, и в международном стандартах предусмотрены положения, в соответствии с которыми определяется, как общие критерии признания должны применяться к реструктуризации, при этом условия признания весьма сходны (табл. 3).

Таблица 3. Сравнительная характеристика положений российского и международного стандартов по признанию оценочных обязательств по реструктуризации деятельности организации

Признаки сравнения	ПБУ 8/2010	МСФО (IAS) 37
Условия признания	<p>а) организация имеет детальный утвержденный в надлежащем порядке план предстоящей реструктуризации своей деятельности, определяющий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - затрагиваемую предстоящей реструктуризацией деятельность (или часть деятельности) и место ее осуществления; - структурные подразделения, функции и примерное количество работников, которым предстоит выплачивать компенсации в связи с прекращением трудовых отношений с ними; - расходы по предстоящей реструктуризации деятельности; - время начала реструктуризации; <p>б) организация своими действиями и (или) заявлениями создала у лиц, права которых затрагиваются предстоящей реструктуризацией деятельности, обоснованные ожидания, что план реструктуризации будет реализован в ближайшем будущем</p>	<p>а) предприятие располагает подробным официальным планом реструктуризации, в котором содержится:</p> <ul style="list-style-type: none"> - затрагиваемая деятельность или ее часть; - основные реструктурируемые географические единицы; - локализация, должностные обязанности и примерное число работников, которым будет выплачена компенсация в связи с расторжением трудового договора; - затраты, которые будут понесены; - сроки реализации плана; <p>б) предприятие, начав выполнение плана или доведя основные положения плана до всех затрагиваемых им сторон, создало у них обоснованные ожидания того, что оно проведет реструктуризацию.</p> <p>(Обязательство по продаже бизнеса не возникает до тех пор, пока не будет заключено имеющее обязательную силу соглашение о продаже)</p>

В МСФО (IAS) 37 в параграфе 70 представлены примеры событий, которые могут подпадать под определение реструктуризации:

- продажа или прекращение какого-либо направления деятельности;
- закрытие подразделений в какой-либо стране или регионе или перенос хозяйственной деятельности из одной страны или региона в другие;
- изменения в структуре управления;
- реорганизация, оказывающая существенное влияние на характер и направленность деятельности организации.

Несмотря на то что условия признания реструктуризации в российском и в международном стандартах практически идентичны, в МСФО (IAS) 37 подробно рассмотрены свидетельства начала реализации плана реструктуризации, ее сроки, изложен порядок включения в обязательство прямых затрат.

Большое внимание в МСФО (IAS) 37 уделено вопросам возмещения (пп. 53–58) [10, с. 150]. Так, если ожидается, что затраты или их часть, которые требуются для регулирования оценочного обязательства, возмещаются другой стороной, то оно признается тогда, когда бесспорно получение возмещения, и предприятие погасит свое обязательство. Примером такого возмещения может быть страховое возмещение, которое покрывает частичные убытки организации в соответствии с договором страхования. Сумма возмещения должна учитываться как отдельный актив и не превышать величину соответствующего оценочного обязательства. Причем другая сторона может произвести возмещение двумя способами: либо произвести оплату за предприятие, либо возместить ему сумму, уже им оплаченную.

Немаловажным является сравнение раскрытия информации по оценочным и условным обязательствам и условным активам организации в соответствии с ПБУ 8/2010 и МСФО (IAS) 37 (табл. 4).

Таблица 4. Раскрытие информации по оценочным обязательствам, условным обязательствам и условным активам организации в соответствии с ПБУ и МСФО

Вид обязательства или актива	Информация, обязательная к раскрытию согласно ПБУ	Информация, обязательная к раскрытию в соответствии с МСФО (IAS)37
Оценочное обязательство	а) величина, по которой оценочное обязательство отражено в бухгалтерском балансе на начало и конец периода; б) сумма оценочного обязательства, признанная в отчетном периоде; в) сумма оценочного обязательства, списанная в счет отражения затрат или признания кредиторской задолженности в отчетном периоде; г) списанная в отчетном периоде сумма оценочного обязательства в связи с ее избыточностью или прекращением выполнения условий его признания; д) увеличение величины оценочного обязательства в связи с ростом его приведенной стоимости за отчетный период (проценты); е) характер обязательства и ожидаемый срок его исполнения; ж) неопределенности, существующие в отношении срока исполнения и (или) величины оценочного обязательства; з) ожидаемые суммы встречных требований или суммы требований к третьим лицам в возмещение расходов, которые организация понесет при исполнении обязательств, а также активы, признанные по таким требованиям	а) балансовая стоимость оценочного обязательства на начало и конец отчетного периода; б) дополнительные оценочные обязательства, признанные за период; в) суммы, использованные (реально понесенные и списанные за счет оценочного обязательства) в течение периода; г) неиспользованные суммы, восстановленные в течение периода; д) приращение оценочных обязательств за счет дисконтирования. По каждому виду обязательств необходимо раскрыть: а) краткое описание характера обязательства и ожидаемые сроки выбытия связанных с ним экономических выгод; б) описание источников неопределенности в отношении величины и сроков выбытия ресурсов; в) величина любого ожидаемого возмещения, с указанием величины актива, который был признан в отношении этого ожидаемого возмещения
Условное обязательство	а) характер условного обязательства; б) оценочное значение или диапазон оценочных значений условного обязательства, если они поддаются определению; в) неопределенности, существующие в отношении срока исполнения и (или) величины обязательства; г) возможность поступлений в результате встречных требований или требований к третьим лицам в возмещение расходов, которые организация понесет при исполнении обязательства	По каждому виду условных обязательств отражают краткое описание характера условного обязательства и где это практически осуществимо: а) расчетную величину его влияния на финансовые показатели; б) описание источников неопределенности в отношении величины и сроков выбытия ресурсов; в) возможность получения какого-либо возмещения
Условные активы	Характер условного актива, а также его оценочное значение или диапазон оценочных значений, если они поддаются определению	Краткое описание характера условных активов на конец отчетного периода и расчетную оценку их влияния на финансовые показатели

Если какая-либо информация по условным обязательствам и активам не может быть раскрыта ввиду ее практической неосуществимости, то этот факт должен быть пояснен в финансовой отчетности. В тех случаях, когда раскрытие всей или части информации об оценочных и условных обязательствах и условных активах может нанести серьезный урон позиции организации в споре с другими сторонами, организация может не раскрывать такую информацию. В этом случае необходимо пояснить общий характер спора с указанием причин, почему такая информация не была раскрыта.

Можно сделать вывод, что эти два стандарта отличаются друг от друга (рис. 1 и 2), при этом МСФО (IAS) 37 гораздо шире и глубже раскрывает вопросы бухгалтерского учета оценочных обязательств, условных обязательств и условных активов, чем ПБУ 8/2010.

Пересмотр отдельных положений по учету оценочных обязательств, условных обязательств и условных активов в РСБУ будет способствовать более рациональному ведению бухгалтерского учета и достоверному отражению информации в бухгалтерской финансовой отчетности, а также приблизит российский учет к международному. Аудиторская практика показывает, что большинство сельскохозяйственных организаций не отражают в системе учета и отчетности суммы оценочных обязательств. Для активизации внедрения в практику учета положений ПБУ 8/2010 требуется разработка отраслевых учетных стандартов и методических рекомендаций.

В случае отсутствия положений в отечественных федеральных стандартах, регламентирующих порядок отражения в системе учета отдельных фактов хозяйственной жизни, в соответствии с законодательством и нормативными документами допускается прямое применение положений МСФО. Поэтому, если в положении по бухгалтерскому учету «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы» (ПБУ 8/2010) отсутствует способ учета конкретных фактов хозяйственной жизни, связанных с отражением оценочных обязательств, условных обязательств и условных активов, то организация самостоятельно может разработать способ учета такого объекта на основе положений МСФО (IAS) 37 «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы». При раскрытии информации в отчетности организации необходимо отразить факт применения МСФО для отдельных объектов бухгалтерского учета.

Список источников

1. Бухарева Л.В., Малицкая В.Б., Чиркова М.Б. и др. Бухгалтерский финансовый учет: учебник. Москва: Юрайт, 2014. 539 с.
2. Концептуальные основы представления финансовых отчетов (приняты Советом по МСФО) // Официальный сайт Министерства финансов Российской Федерации. Документы [Электронный ресурс]. URL: https://minfin.gov.ru/ru/performance/accounting/mej_standart_fo/standard/kons_msfo?id_38=117374-kontseptualnye_osnovy_predstavleniya_finansovykh_otchetov (дата обращения: 16.07.2022).
3. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 37 «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы»: введен приказом Министерства финансов Российской Федерации от 28 декабря 2015 г. № 217н (ред. от 17 февраля 2021 г.) [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193594/ (дата обращения: 02.08.2022).
4. Международные стандарты финансовой отчетности: учебник; под ред. В.Г. Гетьмана. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2019. 624 с.
5. Мизиковский Е.А., Дружиловская Т.Ю., Дружиловская Э.С. Международные стандарты финансовой отчетности и современный бухгалтерский учет в России: учебник для вузов. Москва: Магистр: ИНФРА-М, 2019. 560 с.
6. Об утверждении Плана счетов бухгалтерского учета финансово-хозяйственной деятельности организаций и инструкции по его применению: Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 31 октября 2000 г. № 94н (ред. от 08 ноября 2010 г.). URL: https://http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29165/ (дата обращения: 11.08.2022).
7. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету «Оценочные обязательства, условные обязательства и условные активы» (ПБУ 8/2010): Приказ Министерства финансов Российской Федерации от 13 декабря 2010 г. № 167н (ред. от 06 апреля 2015 г.). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110328/ (дата обращения: 11.08.2022).
8. Рогоуленко Т.М. Проблемы перехода российского бухгалтерского учета на международные стандарты финансовой отчетности // Вестник университета. 2013. № 4. С. 187–191.
9. Учебное пособие АССА ДипИФР. РwC [Электронный ресурс]. URL: <https://training.tedo.ru/upload/docs> (дата обращения: 15.08.2022).
10. Шишкова Т.В., Козельцева Е.А. Международные стандарты финансовой отчетности: учебник. 3-е изд., перераб. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2019. 265 с.
11. Alibhai S., Johnstone Ch., Bakker E. et al. Wiley Interpretation and Application of IFRS Standards 2019. 1st edition. Great Britain: John Wiley & Sons Limited, 2019. 979 p.
12. Spiceland J.D., Nelson M.W., Thomas W.B. Intermediate Accounting. 10th edition. McGraw Hill, 2019. 1408 p.

References

1. Bukhareva L.V., Malitskaya V.B., Chirkova M.B. et al. Bukhgalterskij finansovij uchet: uchebnik [Financial accounting: textbook]. Moscow: Yurajt Press; 2014. 539 p. (In Russ.).
2. Kontseptual'nye osnovy predstavleniya finansovykh otchetov (prinaty Sovetom po MSFO). Ofitsial'nyj sajt Ministerstva finansov Rossijskoj Federatsii. Dokumenty [Conceptual Framework for Financial Reporting. Official website of the Ministry of Finance of the Russian Federation. Documents]. URL: https://minfin.gov.ru/ru/performance/accounting/mej_standart_fo/standard/kons_msfo?id_38=117374-kontseptualnye_osnovy_predstavleniya_finansovykh_otchetov. (In Russ.).
3. Mezhdunarodnyj standart finansovoj otchetnosti (IAS) 37 «Otsenochnye obyazatel'stva, uslovnye obyazatel'stva i uslovnye aktivy» (vveden prikazom Ministerstva finansov Rossijskoj Federatsii ot 28.12.2015 g. № 217n) (red. ot 17.02.2021) [International Financial Reporting Standard (IAS) 37 “Provisions, Contingent Liabilities and Contingent Assets” (came into force in the Russian Federation by Order of the Ministry of Finance of Russia No. 217n of December 28, 2015) (as amended on February 17, 2021)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_193594/. (In Russ.).
4. Mezhdunarodnye standarty finansovoj otchetnosti: uchebnik; pod red. V.G. Get'mana. 3-e izd., pererab. i dop. [International Financial Reporting Standards: textbook; under the editorship of V.G. Getman. 3rd edition, revised and enlarged]. Moscow: INFRA-M; 2019. 624 p. (In Russ.).
5. Mizikovskii E.A., Druzhilovskaya T.Yu., Druzhilovskaya E.S. Mezhdunarodnye standarty finansovoj otchetnosti i sovremennij buhgalterskij uchet v Rossii: uchebnik dlya vuzov [International Financial Reporting Standards and Modern Accounting in Russia: textbook for higher education]. Moscow: Magistr: INFRA-M; 2019. 560 p. (In Russ.).
6. Ob utverzhenii Plana shchetov buhgalterskogo ucheta finansovo-khozyajstvennoj deyatel'nosti organizatsij i instruksii po ego primeneniyu: Prikaz Ministerstva finansov Rossijskoj Federatsii ot 31 oktyabrya 2000 g. № 94n (red. ot 08 noyabrya 2010 g.) [On approval of the Accounting Plan of Financial and Economic Activities of

Organizations and Instructions for its Application: Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation No. 94n of October 31, 2000 (as amended on November 08, 2010)]. URL: https://http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29165/. (In Russ.).

7. Ob utverzhdenii Polozheniya po bukhgalterskomu uchetu "Otsenochnye obyazatel'stva, uslovnye obyazatel'stva i uslovnye aktivy" (PBU 8/2010): Prikaz Ministerstva finansov Rossijskoj Federatsii ot 13 dekabrya 2010 g. № 167n (red. ot 06 aprelya 2015 g.) [On Approval of the Regulations for Accounting and Reporting "Provisions, Contingent Liabilities and Contingent Assets" (RSA 8/2010): Order of the Ministry of Finance of the Russian Federation No. 167n of December 13, 2010 (as amended on April 06, 2015)]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_110328/. (In Russ.).

8. Rogulenko T.M. Problemy perekhoda rossijskogo bukhgalterskogo ucheta na mezhdunarodnye standarty finansovoj otchetnosti [Problems of Russian accounting transition to International Financial Reporting Standards]. *Vestnik universiteta = Vestnik Universiteta*. 2013;4:187-191. (In Russ.).

9. Uchebnoe posobie ACCA DipIFR. PwC [Study Guide for undergraduate training to prepare for exam in ACCA Diploma in International Financial Reporting. PwC]. URL: <https://training.tedo.ru/upload/docs>. (In Russ.).

10. Shishkova T.V., Kozel'tseva E.A. Mezhdunarodnye standarty finansovoj otchetnosti: uchebnik. 3-e izd., pererab. i dop. [International Financial Reporting Standards: textbook. 3rd edition, revised and enlarged]. Moscow: INFRA-M; 2019. 265 p. (In Russ.).

11. Alibhai S., Johnstone Ch., Bakker E. et al. Wiley Interpretation and Application of IFRS Standards 2019. 1st edition. Great Britain: John Wiley & Sons Limited; 2019. 979 p.

12. Spiceland J.D., Nelson M.W., Thomas W.B. Intermediate Accounting. 10th edition. McGraw Hill; 2019. 1408 p.

Информация об авторах

В.Б. Малицкая – доктор экономических наук, профессор базовой кафедры финансового контроля, анализа и аудита Главного контрольного управления города Москвы ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова», vmrussian@yandex.ru.

М.Б. Чиркова – доктор экономических наук, профессор кафедры бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», chirkovamb@mail.ru.

Ж.А. Кеворкова – доктор экономических наук, профессор Департамента аудита и корпоративной отчетности ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», zhanna.kevorkova@mail.ru.

Л.А. Запорожцева – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой экономического анализа, статистики и прикладной математики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», ludan23@yandex.ru.

В.Г. Ширококов – доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой бухгалтерского учета и аудита ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», ssn3@bk.ru.

Information about the authors

V.B. Malitskaya, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Financial Control, Analysis and Audit of the Office of the Controller General of Moscow, Plekhanov Russian University of Economics, vmrussian@yandex.ru.

M.B. Chirkova, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Accounting and Audit, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, chirkovamb@mail.ru.

Z.A. Kevorkova, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Department of Audit and Corporate Reporting, Financial University under the Government of the Russian Federation, zhanna.kevorkova@mail.ru.

L.A. Zaporozhtseva, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Dept. of Economic Analysis, Statistics and Applied Mathematics, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, ludan23@yandex.ru.

V.G. Shirkobokov, Doctor of Economic Sciences, Professor, Head of the Dept. of Accounting and Audit, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, ssn3@bk.ru.

Статья поступила в редакцию 02.09.2022; одобрена после рецензирования 12.10.2022; принята к публикации 21.10.2022.

The article was submitted 02.09.2022; approved after reviewing 12.10.2022; accepted for publication 21.10.2022.

© Малицкая В.Б., Чиркова М.Б., Кеворкова Ж.А., Запорожцева Л.А., Ширококов В.Г., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 336.2

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_224

Налог на добавленную стоимость: политика учета и оптимизация в производственных организациях АПК

Ирина Николаевна Маслова^{1✉}, Ирина Викторовна Шамрина², Роман Викторович Нуждин³,
Ирина Михайловна Подмолодина⁴, Екатерина Вячеславовна Горковенко⁵

¹Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия

²Липецкий государственный технический университет, Липецк, Россия

^{3, 4, 5}Воронежский государственный университет инженерных технологий, Воронеж, Россия

¹irimslv@mail.ru✉

Аннотация. Важным элементом системы налогового менеджмента организаций АПК является учетная политика для целей налогообложения. Для обеспечения требований объективности, полноты и релевантности выбранных вариантов в учетной налоговой политике систематизированы и описаны выявленные особенности налогового учета НДС, дающие возможность реализовать перечисленные требования. К особенностям отнесены: 1) отдельный налоговый учет фактов хозяйственной жизни; 2) освобождение фактов от НДС; 3) определение момента возникновения налоговой базы; 4) составление необходимых сопроводительных учетных документов; 5) внесение дополнений и изменений в учетную налоговую политику. Установлена определенная непроработанность в составе учетной налоговой политики организаций АПК некоторых существенных положений. Устранение данных недостатков является оптимизационным процессом, позволяющим сбалансировать государственные и бизнес-интересы посредством доведения содержания разделов учетной политики по НДС до определенного совершенства. В качестве одного из направлений совершенствования предлагается состав «Приказа об учетной политике организации для целей налогообложения» по разделу НДС структурировать в форме 12 подразделов, ориентированных на требования, прописанные в нормативных правовых актах и имеющие вариативный характер. Существенным направлением совершенствования является методическое обеспечение отдельного учета входного НДС между облагаемыми и необлагаемыми фактами хозяйственной жизни. Для этого рекомендован специальный налоговый регистр в виде приложения к «Приказу ...». Перечень положений учетной политики по НДС относительно права налогоплательщика на вычет НДС представлен с учетом критерия «89%» с целью минимизации риска налоговой проверки. Применение перечисленных рекомендаций в процессе формирования политики учета и оптимизации НДС в производственных организациях АПК будет способствовать повышению налоговой состоятельности этих субъектов хозяйствования.

Ключевые слова: производственные организации АПК, учетная политика, налог на добавленную стоимость, налоговый учет, оптимизация, налоговый регистр

Для цитирования: Маслова И.Н., Шамрина И.В., Нуждин Р.В., Подмолодина И.М., Горковенко Е.В. Налог на добавленную стоимость: политика учета и оптимизация в производственных организациях АПК // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 224–237. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_224-237.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Value added tax: accounting policy and optimization in agricultural production organizations

Irina N. Maslova^{1✉}, Irina V. Shamrina², Roman V. Nuzhdin³,
Irina M. Podmolodina⁴, Ekaterina V. Gorkovenko⁵

¹Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia

²Lipetsk State Technical University, Lipetsk, Russia

^{3, 4, 5}Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia

¹irimslv@mail.ru✉

Abstract. The most important element of the tax management system of agricultural organizations is the accounting policy for tax purposes. In order to ensure the requirements of objectivity, completeness and relevance of the selected options in the accounting tax policy, the identified five features of the VAT tax accounting are systematized and described, which make it possible to implement the listed requirements. The features include: 1) separate tax

accounting of business operations; 2) the VAT exemption of economic events; 3) determination of time of occurrence of the tax base; 4) drafting of the necessary accompanying accounting documents; 5) introduction of amendments and additions into the accounting tax policy. Certain crudity or absence of some essential provisions in the accounting tax policy of agricultural production organizations has been defined. The elimination of these shortcomings is an optimization process that aiming at bringing into balance the interests of the State and business entities by normalizing the content of the sections of the VAT accounting policy. As one of the areas for improvement, it is proposed to structure the VAT section of the Order on Accounting Policy for Taxation Purposes in the form of 12 subsections focused on the requirements prescribed in regulatory legal acts and having a variable nature. The second area for improvement relates to the methodological provision of separate accounting of input VAT between VAT and non-VAT activities. For this purpose, a special tax register is recommended as an appendix to the Order. The list of provisions of the VAT accounting policy regarding the taxpayer's right to VAT deduction based on the criterion of "89%" in order to keep to a minimum tax audit risks is substantiated. The application of these recommendations in the process of forming the policy of accounting and VAT optimization in agricultural production organizations will contribute to increasing the tax solvency of these business entities.

Keywords: agricultural production organizations, accounting policy, value added tax (VAT), tax accounting, optimization

For citation: Maslova I.N., Shamrina I.V., Nuzhdin R.V., Podmolodina I.M., Gorkovenko E.V. Value added tax: accounting policy and optimization in agricultural production organizations. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):224-237. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_224-237.

В процессе экономической деятельности производственные организации АПК обязаны разрабатывать, принимать, оформляя в виде специального «Приказа об учетной политике организации для целей налогообложения», и дополнять и/или изменять в случае целесообразной потребности учетную политику для целей налогообложения. Учетная налоговая политика, как известно, – это внутриорганизационный нормативный акт, содержащий систему специфических для конкретного вида деятельности и отличительных политических подходов, применяемых в аналогичных субъектах хозяйствования, ввиду разнообразия способов оптимизации налогообложения. Таким образом, в учетной налоговой политике (УНП) реализуется риск-ориентированный подход, становящийся в последнее время основой ее формирования в производственных организациях АПК [35, с. 128].

В составе налогового бремени вышеназванных организаций наибольшую долю (более 50%) составляют налог на прибыль и НДС, которые являются лидерами по сложности исчисления и оптимизации, что не может не отражаться на содержании учетной политики. За последние 5 лет темпы динамики налоговых платежей (в совокупности) по видам экономической деятельности (ВЭД) производственных организаций АПК имели несущественный размах вариации (кроме 2021 г., в силу преобладающего влияния факторов внешней среды) в отличие от темпов динамики налоговой нагрузки в среднем по ВЭД, что наглядно иллюстрируют данные, приведенные на рисунках 1 и 2. Такие обстоятельства свидетельствуют о необходимости более пристального внимания к учетной налоговой политике и направлениям ее постоянного совершенствования.

Как правило, вопросы, связанные прямо или косвенно с УНП в организациях по налогу на добавленную стоимость, рассматриваются относительно:

- 1) теоретических положений администрирования, исчисления, учета и уплаты НДС [4, 8, 12, 13, 34, 35];
- 2) осуществления практических мероприятий в ходе воплощения теоретических положений по учету НДС [3, 5, 6, 9, 13–19];
- 3) особенностей новаций, вступающих в действие в налоговом периоде и влияющих на содержание учетной политики по НДС [10, 32, 33];
- 4) проблемных ситуаций, связанных с налогообложением добавленной стоимости [3, 15, 31, 36];
- 5) возможностей принятия оптимизационных решений в процессе разработки положений учетной политики по НДС [2, 3, 4, 7, 37].

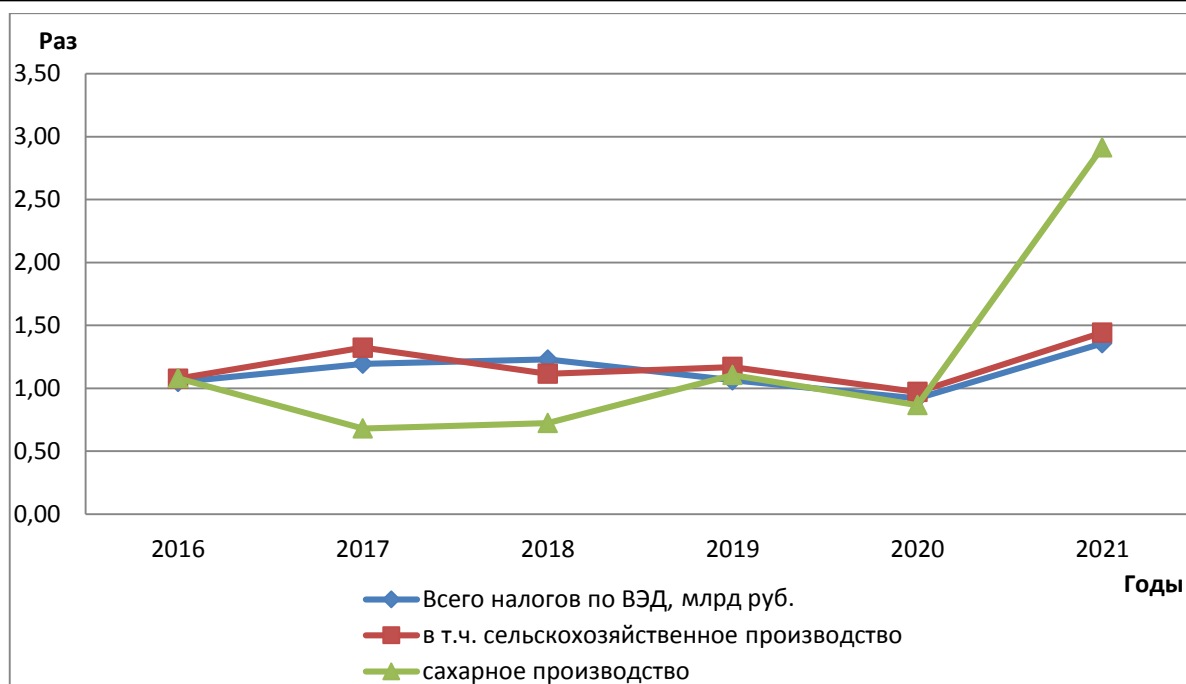


Рис. 1. Темпы динамики налоговых платежей по ВЭД в РФ, раз (2016–2021 гг.)

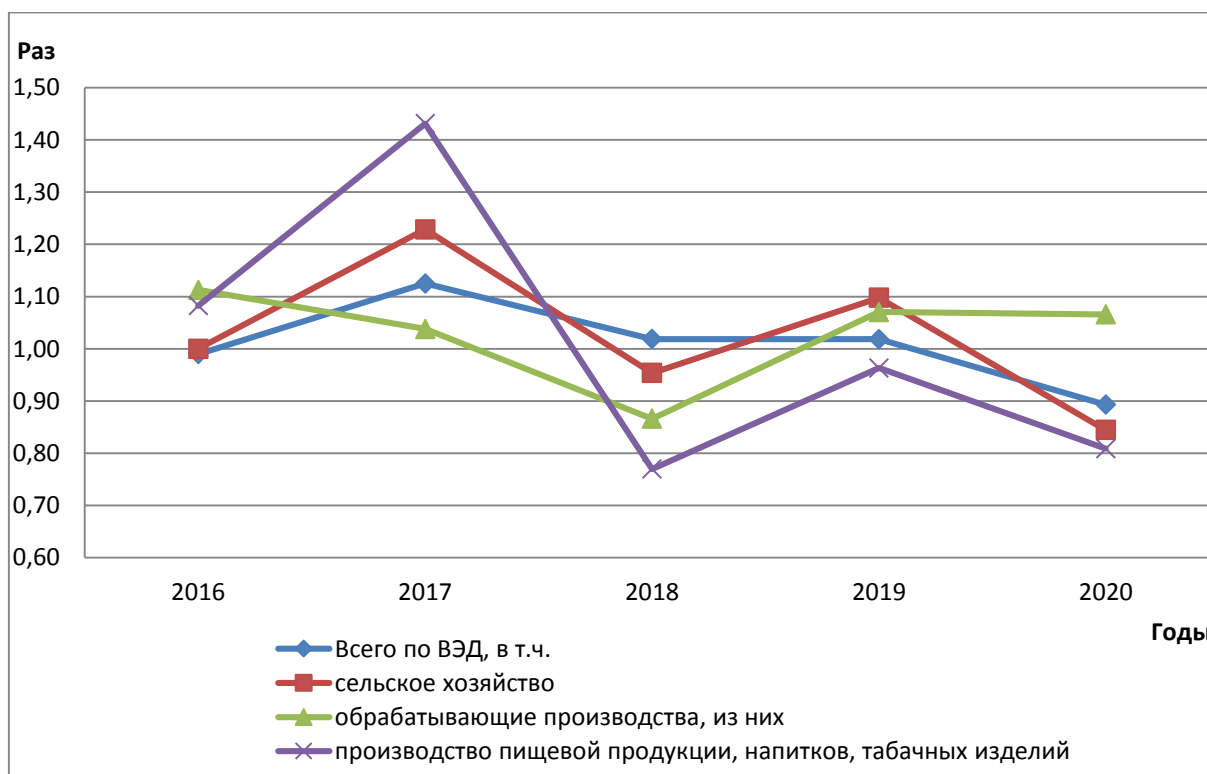


Рис. 2. Темпы динамики налоговой нагрузки по ВЭД в РФ, раз (2016–2020 гг.)

В частности, И.В. Гашенко, И.В. Оробинской, Ю.С. Зима рассмотрены вопросы налогового администрирования НДС с целью формирования доверительных отношений в тандеме «государственные органы – хозяйствующий субъект» [8, с. 2–4]; А.Н. Андреевой обращено внимание на тенденции преимущественного развития косвенного налогообложения в направлении повышения ставки НДС [1, с. 3–6]; О.В. Русаковой дана оценка правомерности исчисления НДС по необлагаемым операциям [38, с. 50–52]; Т.А. Логиновой выявлены хозяйственные ситуации, при которых необходимы коррек-

тировки начисленных сумм НДС относительно товаров капитального характера [17, с. 71–72]; Д.М. Осинной дана оценка правовым последствиям некоторых новаций, связанных с принятием к вычету НДС [31, с. 2, 5–6]; Т.А. Тимошиной разработаны направления совершенствования способов возмещения НДС [38, с. 36–40]; И.В. Артельных описаны значимые особенности исчисления НДС при исполнении различных хозяйственных договоров [3, с. 75–77].

В ходе разработки положений УНП по НДС необходимо учитывать особенности этого вида налогообложения, связанные, прежде всего, с объектом обложения – добавленной стоимостью. В силу объективных причин содержание последней как дефиниции в экономической теории, бухгалтерском и налоговом учете различаются. С экономической точки зрения добавленная стоимость – это стоимость продаж, уменьшенная на величину материальных и приравненных к ним затрат и расходов, идущих на внутреннее потребление. С бухгалтерской и налоговой точек зрения в состав добавленной стоимости как объекта учета и налогообложения не включается амортизация активов (как материальных, так и нематериальных). Поскольку оспаривать правомочность формулы определения последней не представляется возможным, необходимо при разработке положений УНП по НДС принимать во внимание приоритеты бухгалтерского и налогового понимания добавленной стоимости.

Учитывая изложенные обстоятельства, нами постулируются следующие особенности учета НДС, которые необходимо признать определяющими при разработке соответствующих положений учетной налоговой политики.

1. Раздельный учет фактов хозяйственной жизни (ФХЖ).

В соответствии с п. 4 ст. 149 НК РФ организации, которые совершают ФХЖ, подлежащие и не подлежащие обложению НДС (то есть освобождаются от этого вида налогообложения), обязаны вести раздельный учет данных фактов. Если этого не происходит, то освобождение от обложения НДС соответствующих фактов хозяйственной жизни не предоставляется. При этом особую сложность приобретает методика раздельного учета сумм «входящего» НДС. Поскольку данный порядок не прописан нормами права, его нужно закрепить в УНП, опираясь на положения п. 4 ст. 170 НК РФ [17]. Иначе говоря, соответствующий пункт «Приказа об учетной политике организации для целей налогообложения» должен закрепить процедуру разделения сумм «исходящего» НДС на две группы:

1) суммы НДС, подлежащие возмещению или увеличивающие стоимость (прямой метод);

2) суммы НДС, подлежащие к вычету или увеличивающие стоимость – пропорционально доле, в которой факты хозяйственной жизни подлежат налогообложению или освобождаются от налогообложения.

Также в «Приказе об учетной политике ...» необходимо прописать процедуру определения 5% порога общей величины совокупных расходов на приобретение, производство, реализацию товаров, работ, услуг, имущественных прав в случае отсутствия ведения раздельного учета.

Сама методика раздельного учета фактов хозяйственной жизни должна соответствовать требованиям ст. 166 НК РФ [17]. Ее можно разрабатывать, опираясь на следующие принципиальные установки:

1) аналитическая расшифровка субсчетов (второго порядка) определенных бухгалтерских счетов;

2) выделение отдельных субсчетов определенных бухгалтерских счетов;

3) приложение к соответствующим налоговым регистрам.

2. Освобождение фактов хозяйственной жизни от обложения НДС.

В соответствии с п. 5 ст. 149 НК РФ организация может отказаться или приостановить процедуру обложения НДС фактов хозяйственной жизни, связанных с реализацией товаров (работ, услуг), которые предусмотрены п. 3 ст. 149 НК РФ, но на срок не менее одного года [17]. Поэтому необходимо представить в налоговый орган (в соответствующий срок) заявление об отказе от освобождения от обложения НДС.

Кроме того, в соответствии с подп. 1 п. 1 ст. 164 НК РФ [17] происходит обложение НДС по ставке 0% при реализации товаров на экспорт, а также находящихся в свободной таможенной зоне, вывезенных по процедуре реэкспорта, которые раньше относились к предыдущим условиям, в том числе полученным при переработке отходов или остатков таких товаров, но при этом, в соответствии со ст. 165 НК РФ это должно быть подтверждено необходимыми документами [17].

Следует отметить, что организация-налогоплательщик вправе в отдельных случаях (относительно вывоза товаров, работ, услуг, осуществленных в экспортной таможенной процедуре) не применять ставку 0%; для этого нужно сделать соответствующее заявление в налоговую службу, как прописано в п. 7 ст. 164 НК РФ, на срок не менее одного года.

3. Момент определения налоговой базы.

В соответствии с п. 13 ст. 167 НК РФ организация имеет право определять в УНП момент возникновения налоговой базы как день отгрузки (передачи) товаров, выполнения работ, оказания услуг, но при наличии раздельного учета ФХЖ в длительном производственном цикле. Иначе говоря, ведение раздельного учета в такой ситуации является обязательным, а в случае его отсутствия – вышеуказанный момент определяется в общеустановленном порядке. При этом в налоговую службу необходимо представить два документа: 1) подтверждение длительности производственного цикла (регламент, утвержденный Приказом Минпромторга РФ от 07.06.2012 г. № 750 [20]); 2) заверенную подписью руководителя или главного бухгалтера копию контракта с покупателем.

4. Составление сопроводительных учетных документов в системе документооборота.

В соответствии с п. 6 ст. 169 НК РФ организация-налогоплательщик обязана составить счет-фактуру, в том числе в электронном виде, утвержденном Приказом ФНС РФ от 19.12.2018 г. № ММВ-7-15/820@ [22]. В «Приказе об учетной политике ...» в связи с этим нужно утвердить перечень лиц, имеющих право на подписание счетов-фактур. Также в УНП закрепляется перечень лиц, имеющих право на подписание книг продаж и покупок, если их будет подписывать не руководитель. Особо следует подчеркнуть, что счета-фактуры должны содержать соответствующие реквизиты, перечисленные в ст. 169 НК РФ, только в таком случае организация будет иметь право на налоговые вычеты. Правила заполнения, выставления и получения счетов-фактур и их формы, в том числе в электронном виде, регламентированы Постановлением Правительства РФ от 26.12.2011 г. № 1137 [28], Приказом ФНС РФ от 19.12.2018 г. № ММВ-7-15/820@ [22].

Кроме того, в учетной налоговой политике необходимо отразить периодичность возобновления нумерации счетов-фактур. Поскольку нормативного ограничения таких сроков не существует, то организация-налогоплательщик имеет право указать любой из вариантов – один раз в месяц, в квартал, в год или иные.

Еще одна важная процедура, касающаяся счетов-фактур, связана с вносимыми в них исправлениями. Как известно, любая, даже незначительная, ошибка в составлении счетов-фактур, то есть несоответствие положениям ст. 169 НК РФ и приложений 1 и 2 Постановления Правительства РФ № 1137 [28], может стать предметом спора с налого-

вым органом по поводу отказа в применении налогового вычета. Поэтому внесенные в счет-фактуру соответствующие исправления должны быть подтверждены подписями руководителя и главного бухгалтера, а в других случаях – лиц, перечень которых нужно указать в «Приказе об учетной политике ...».

5. Необходимость внесения в содержание УНП изменений и дополнений, которая возникает ввиду перманентных новаций в действующих нормативных правовых актах.

В процессе разработки положений УНП нужно учитывать новации, которые начинают обладать юридической силой в соответствующем налоговом периоде [10, 32, 33]. Нами выявлены две из них, способные повлиять на содержание указанных выше положений в производственных организациях АПК в 2022 г.

Во-первых, до 1 января 2023 г. продлен срок освобождения от обложения НДС фактов ввоза на территорию РФ некоторых категорий скота в соответствии с ФЗ от 23.11.2020 г. № 375-ФЗ [23] и Общероссийским классификатором продуктов по видам экономической деятельности и фактов реализации, передачи для собственных нужд данных видов продуктов.

Во-вторых, с 1 марта 2022 г. вступила в силу обновленная форма транспортной накладной, которая теперь содержит 12 разделов. Особый интерес с практической точки зрения имеет допущение, касающееся возможности использовать такую транспортную накладную в качестве первичного документа учетного характера. С этой целью нужно составить четвертый экземпляр этой накладной, причем на бумажном носителе, в котором указывается:

- 1) стоимость услуги без НДС (всего);
- 2) ставка НДС;
- 3) сумма НДС, предъявляемая покупателю;
- 4) стоимость услуги с НДС (всего);
- 5) перечень лиц, ответственных за оформление фактов перевозки (со стороны грузоотправителя и перевозчика);
- б) дата подписания документа.

Важность этой новации заключается в возможности производственной организации АПК учесть расходы на перевозку для целей налогообложения в соответствии с письмом ФНС от 19.04.2021 г. № СД-4-2/5238@ [26].

В-третьих, с 01.03.2022 г. введен в официальный оборот документ – «Электронная транспортная накладная», обязательное применение которого планируется с 2023 г. Форма этого документа состоит из четырех обязательных обменных файлов, касающихся действий грузоотправителя и перевозчика, при ее подписании можно использовать два варианта – простую электронную подпись и усиленную неквалифицированную подпись с последующей усиленной квалифицированной электронной подписью перевозчика. Отличительной особенностью применения такого документа является необходимость его направления в государственную и информационную систему электронных перевозочных документов.

Следует особо отметить, что не все вводимые новации прямо или косвенно влияют на содержание УНП производственной организации АПК. К примеру, вторая из перечисленных новаций по НДС не найдет отражения в «Приказе об учетной политике организации для целей налогообложения». Относительно третьей из перечисленных можно сказать следующее: до 01.01.2023 г. в учетную политику данного вида следует включить пункт об использовании или неиспользовании электронной транспортной накладной, с 01.01.2023 г. этот пункт следует исключить, поскольку применение названного первичного документа станет обязательным фактом.

Учитывая изложенное, нами предлагаются к использованию в составе «Приказа об учетной политике ...» некоторые положения, которые могут способствовать ее оптимизации. При этом оптимизационные решения принимались, ориентируясь на существующие проблемы в этой области, выявленные И.В. Вачуговым и О.Н. Мартыновым, И.В. Артельных, в части имеющей место неопределенности границ оптимизации налогов [3, 7], описанные О.В. Русаковой, Т.А. Тимошиной относительно законности проведения оптимизации [38, 37], изложенные Д.М. Осинной по поводу последствий применения неверных способов оптимизации [30, 31].

В частности, в разделе «Налог на добавленную стоимость» «Приказа об учетной политике ...» полезно отразить следующие основные положения:

- 1) перечень фактов хозяйственной жизни, для которых установлен отдельный учет;
- 2) методику ведения отдельного учета (в приложении к «Приказу ...»);
- 3) факты хозяйственной жизни, по которым осуществлен отказ или приостановлено использование права на освобождение от НДС;
- 4) перечень фактов хозяйственной жизни, для которых установлен отдельный учет, но они не являются объектами налогообложения НДС;
- 5) перечень фактов хозяйственной жизни, подлежащих налогообложению по различным налоговым ставкам, для которых устанавливается отдельное ведение учета;
- 6) ведение отдельного учета на основе:
 - выделения на отдельных субсчетах бухгалтерских счетов 90, 91, 62 и др.;
 - отражения в аналитическом учете соответствующих бухгалтерских счетов 90, 91, 62 и др.;
 - создания соответствующего налогового регистра в виде приложения к «Приказу ...»;
- 7) перечень документов, представляемых в налоговую службу для подтверждения ставки 0% по НДС при реализации товаров, выполнении работ, оказании услуг;
- 8) перечень фактов хозяйственной жизни, в отношении которых применяется ставка 0% и срок (не менее года);
- 9) условия переноса вычета НДС на более поздний период;
- 10) нумерация счетов-фактур при реализации товаров (работ, услуг), имущественных прав через обособленные подразделения (при их наличии) с указанием через разделительный знак «/» цифрового индекса;
- 11) перечень лиц, имеющих право подписи:
 - на счетах-фактурах, в том числе и на корректировочных счетах-фактурах;
 - в книгах продаж, осуществлении внутреннего контроля за правильностью ведения книги продаж;
- 12) перечень лиц, ответственных за ведение книги покупок с полномочиями контроля полноты заполнения всех реквизитов счетов-фактур, в том числе корректировочных.

Однако следует отметить, что как правило, именно при разработке полного перечня пунктов учетной налоговой политики, касающихся НДС, возникают трудности и пропуски важных положений, а в приложении к «Приказу об учетной политике ...» производственных организаций АПК не все регистры налогового учета находят отражение ввиду недооценки их необходимости.

В качестве налогового регистра по отдельному учету стоимости входного НДС между облагаемыми и необлагаемыми результатами деятельности (РД) нами предлагается специальная форма, приведенная в таблице 1.

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Таблица 1. Регистр «Методика раздельного учета и распределения входного НДС между облагаемыми и необлагаемыми результатами деятельности (РД) за _ квартал 202__ года» (пример заполнения регистра – условный)

	Показатель	Сумма, тыс. руб.
1. Стоимость отгруженных товаров (выполненных работ, оказанных услуг), переданных имущественных прав		
1.1	Выручка от реализации товаров, указанных в пп. 1 (кроме сырьевых) и пп. 6 п. 1 ст. 164 НК РФ, облагаемая НДС по ставке 0%	900,0
1.2	Выручка от реализации товаров (выполнения работ, оказания услуг, передачи имущественных прав – далее РД), облагаемых НДС по ставке 10% (без НДС)	470000,0
1.3	Выручка от реализации РД, облагаемых НДС по ставке 20% (без НДС)	22000,0
1.4	Выручка от реализации РД, не облагаемых НДС	–
1.5	Доходы в виде процентов по выданным займам	200,0
1.6	Доходы от реализации ценных бумаг	20,0
1.7	«Налоговый» доход от продажи ценных бумаг	–
1.8	Рыночная стоимость РД, переданных на безвозмездной основе	100,0
1.9	Продажная стоимость РД (без НДС), доход от реализации которых будет признан в последующих периодах	300,0
1.10	Выручка по отгрузкам (без НДС), учтенным при расчете доли в прошлых налоговых периодах	400,0
1.11	Другие доходы, не связанные с реализацией	100,0
1.12	Стоимость отгруженных РД в целом за налоговый период без НДС (стр. 1.1 + стр. 1.2 + стр. 1.3 + стр. 1.4 + стр. 1.5 – стр. 1.6 + стр. 1.7 + стр. 1.8 + стр. 1.9 – стр. 1.10)	493080,0
1.13	Стоимость отгруженных РД, реализация которых подлежит налогообложению (стр. 1.1 + стр. 1.2 + стр. 1.3 + стр. 1.8 + стр. 1.9 – стр. 1.10)	492900,0
1.14	Стоимость отгруженных РД, реализация которых не подлежит налогообложению (стр. 1.4 + стр. 1.5 – стр. 1.6 + стр. 1.7)	180,0
1.15	Доля стоимости отгруженных РД, реализация которых подлежит налогообложению, в стоимости отгруженных в целом РД (стр. 1.13 / стр. 1.12 × 100%)	99,963
1.16	Доля стоимости отгруженных РД, реализация которых не подлежит налогообложению, в стоимости РД в целом (стр. 1.14 / стр. 1.12 × 100%)	0,037
2. Стоимость учтенного входного НДС и его распределение		
2.1	НДС по приобретенным объектам ОС и НМА, подлежащий распределению между облагаемой и необлагаемой деятельностью, всего	400,0
2.2	НДС по приобретенным объектам ОС и НМА, принимаемый к вычету из бюджета (стр. 2.1 × стр. 1.15 / 100%)	399,8
2.3	НДС по приобретенным объектам ОС и НМА, учитываемый в стоимости этих объектов (стр. 2.1 × стр. 1.16 / 100%)	0,2
2.4	НДС по приобретенным РД, подлежащий распределению между облагаемой и необлагаемой деятельностью, всего	46000,0
2.5	НДС по приобретенным РД, принимаемый к вычету из бюджета (стр. 2.4 × стр. 1.15 / 100%)	45983,0
2.6	НДС по приобретенным РД, учитываемый в стоимости (стр. 2.4 × стр. 1.16 / 100%)	17,0

Далее нами рассмотрены некоторые оптимизационные мероприятия по НДС, связанные с налоговым учетом, применимость которых в производственных организациях АПК не вызывает сомнений.

Одной из действующих норм права налогового законодательства, требующих определенной конкретизации, является вычет сумм НДС в отношении товаров, приобретаемых субъектами хозяйствования в организациях розничной торговли. Позиция Ми-

нистерства финансов РФ по частному вопросу применения данной нормы изложена в письме № 03-07-09/54634 от 25.06.2020 г. [24] на примере покупки бензина на АЗС. В частности, отмечено, что НК РФ не предусмотрена возможность вычета НДС по подобным операциям без наличия счетов-фактур. Однако следует отметить, что, во-первых, названный документ не является нормативным правовым актом, поскольку имеет информационно-разъяснительный характер. Во-вторых, в соответствии с п. 1 ст. 172 НК РФ [17] необходимым и достаточным основанием для вычета сумм уплаченного НДС является наличие счетов-фактур, выставленных продавцами при приобретении организацией товаров (выполнения работ, оказания услуг). Опираясь на принцип возможной сочетаемости разноаспектных положений, нами рекомендуется производственным организациям агропромышленного комплекса заключать прямые договоры с автозаправочными станциями, что даст возможность получения полного пакета документов для принятия НДС к вычету, в том числе счетов-фактур, и, что самое важное, осуществить этот вычет.

В соответствии с действующим Приказом ФНС России № ММ-3-06/333@ [21] от 30.05.2007 г. одним из критериев оценки рисков для организаций, применяемых налоговыми органами в процессе отбора хозяйствующих субъектов для проведения выездных налоговых проверок, является критерий – «доля вычетов по налогу на добавленную стоимость от суммы начисленного с налоговой базы налога за период 12 месяцев». При этом превышение уровня 89% может расцениваться ФНС как основание для включения организации в список налогоплательщиков, подлежащих проверке (Приказ ФНС России № ММ-3-06/333@ от 30.05.2007 г. [21]).

С целью минимизации риска включения хозяйствующего субъекта в число подлежащих налоговой проверке организация-налогоплательщик может использовать право на вычет НДС в течение трех лет с момента принятия на учет приобретенных товаров (выполненных работ, оказанных услуг) (п. 1.1. ст. 172 НК РФ) [17], что даст возможность сократить долю вычетов. При этом необходимо учитывать, что в отдельных случаях данный порядок списания вычетов по НДС законодательно не предусмотрен (Письма Минфина России № 03-07-11/67480 от 17.10.2017 г. [25], № 03-07-11/20290 от 09.04.2015 г. [27]):

- по ввезенным на территорию РФ основным, средствам, нематериальным активам, оборудованию к установке;
- по авансам выданным и полученным;
- по командировочным расходам;
- по НДС налогового агента.

Для корректной реализации данного права, по нашему мнению, в налоговой учетной политике должны быть раскрыты следующие положения:

- 1) условия реализации права на перенос вычета по НДС на более поздний период;
- 2) порядок отражения процедур дробления вычета по НДС в учетных документах.

Поясним эти положения детально.

1. Как известно, доля вычетов по НДС не является фиксированной (может варьироваться), поскольку бизнес-условия экономической деятельности каждой организации различаются в налоговые периоды. Поэтому в целях повышения результативности применения оптимизационных процедур по НДС нами рекомендуется организациям-налогоплательщикам осуществлять мониторинг значений доли вычетов по НДС с критерием «89%». Дополнительно в целях внутрифирменного налогового контроля можно сравнивать эту долю со значениями, рассчитанными по данным форм статистической налоговой отчетности, публикуемой ФНС (табл. 2).

Таблица 2. Фактическая доля вычетов по НДС

Область	Период						
	01.01.22	01.11.21	01.08.21	01.05.21	01.02.20	01.11.20	01.08.20
Белгородская	86,3	86,2	87,4	88,6	90,0	92,0	92,6
Воронежская	92,0	92,1	92,1	91,7	91,2	92,9	93,0
Курская	91,2	90,1	91,8	91,7	94,5	93,5	94,0
Тамбовская	94,3	94,4	94,0	93,6	95,2	94,9	95,3

Источник: составлено авторами по данным [39].

Таким образом, в учетной политике организации для целей налогообложения целесообразно указать: «Организация осуществляет перенос вычета по НДС на поздний (следующий) период, но не более трех лет, если расчетная доля вычета (на конец отчетного периода) по НДС) превышает 89%».

2. Право на перенос вычета НДС по одному счету-фактуре может быть реализовано организацией-налогоплательщиком как в полном объеме, так и частями. При дроблении вычета НДС, поскольку счет-фактура регистрируется в разных кварталах, необходимо в книге покупок: в графе 15 указать общую стоимость товаров без деления ее на части; в графе 16 – только ту часть НДС, которая предъявлена к вычету в текущем отчетном периоде.

Однако данный подход не может быть применен в отношении приобретенных и введенных в эксплуатацию основных средств (ОС) и нематериальных активов (НА), так как по этим объектам вычет НДС осуществляется исключительно в полном объеме.

Резюмируя изложенное, можно сделать следующие выводы:

- НДС является вторым по значимости налогом в составе налогового бремени производственных организаций АПК, однако с отражением налогового учета НДС в учетной налоговой политике связано множество проблем;

- существует ряд особенностей налогообложения добавленной стоимости, которые необходимо принимать во внимание в ходе разработки положений учетной налоговой политики, в том числе главным здесь являются новации налогового законодательства, действующие в соответствующем налоговом периоде;

- состав положений, относящихся к политике учета НДС, не является закрытым, допускает изменения и дополнения, соответствующие нормативным требованиям, но в обязательном порядке требует раскрытия методических алгоритмов ведения отдельных учетных и расчетных процедур, которые целесообразно приводить в приложении к «Приказу об учетной политике ...»;

- не рекомендуется игнорировать в составе приложения к «Приказу об учетной политике ...» форм отдельных налоговых регистров, являющихся атрибутивными учетными налоговыми документами;

- предлагается в состав учетной налоговой политики по НДС включить особый пункт, касающийся переноса вычета по НДС на поздний (следующий) период;

- внедрение изложенных рекомендаций в учетную практику производственных организаций АПК будет способствовать повышению их налоговой состоятельности.

Список источников

1. Андреева А.Н. К вопросу о целесообразности повышения ставки НДС // *Налоги и налогообложение*. 2019. № 5. С. 1–12. DOI: 10.7256/2454-065X.2019.5.29542.
2. Антошина О.А. Учетная политика организации-2022: отдельные элементы // *Налоговая политика и практика*. 2021. № 11(227). С. 66–70.
3. Артельных И.В. НДС-нюансы при исполнении хозяйственных договоров // *Налоговая политика и практика*. 2020. № 5 (209). С. 73–77.
4. Брызгалин А.В. Учетная политика предприятия для целей налогообложения на 2021 год // *Налоги и финансовое право*. 2021. № 2. С. 9–11.
5. Васильев С.Э. Об определении налоговой базы по НДС в отношении субсидий, полученных плательщиком в целях возмещения недополученных доходов в связи с предоставлением скидки лизингополучателем исходя из цены предмета лизинга с учетом налога // *Налоговая политика и практика*. 2021. № 7(223). С. 46–47.
6. Васильев С.Э. О применении ставки НДС в отношении сопутствующих услуг // *Налоговая политика и практика*. 2021. № 11(227). С. 45–47.
7. Вачугов И.В., Мартынов О.Н. Неопределенность границ налоговой оптимизации – проблема российской налоговой системы // *Налоги и налогообложение*. 2021. № 3. С. 118–129. DOI: 10.7256/2454-065X.2021.3.36021.
8. Гашенко И.В., Оробинская И.В., Зима Ю.С. Достижение эффективности налогового администрирования НДС в условиях атомизации и цифровизации налоговых процессов // *Налоги и налогообложение*. 2019. № 11. С. 1–7. DOI: 10.7256/2454-065X.2019.11.31394.
9. Днепров А.Б. Отражение в декларации необлагаемых НДС операций // *Бухгалтерский учет*. 2021. № 7. С. 66–71.
10. Изменения в законодательстве по НДС, налогу на прибыль организаций // *Налоговая политика и практика*. 2020. № 1(205). С. 4–8.
11. Кобрин М. Безопасная доля вычетов по НДС в 2021 году // *КонтурБухгалтерия*. Сайт группы компаний СКБ Контур [Электронный ресурс]. URL: <https://www.b-kontur.ru/enquiry/807-bezopasnaya-doliavichetov-po-nds> (дата обращения: 02.05.2022).
12. Контроль за добавленной стоимостью: перспективы развития на 2020–2023 годы // *Налоговая политика и практика*. 2020. № 3(207). С. 4–7.
13. Крылова Л.П. Налоговый агент по НДС // *Бухгалтерский учет*. 2021. № 5. С. 44–46.
14. Лисичкина Л.И. Вычет и восстановление НДС по основным средствам // *Бухгалтерский учет*. 2021. № 6. С. 43–48.
15. Лисичкина Л.И. Раздельный бухгалтерский учет для налогообложения // *Бухгалтерский учет*. 2022. № 3. С. 37–42.
16. Логинова Т.А., Семкина Т.И. Корректировки по НДС в отношении капитальных товаров // *Налоги и налогообложение*. 2019. № 5. С. 70–77.
17. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения: 02.05.2022).
18. НДС: актуальные вопросы о введении системы прослеживаемости товаров и работе с налоговыми разрывами // *Налоговая политика и практика*. 2021. № 2. С. 18–22.
19. НДС: некоторые вопросы исчисления, восстановления, выставления счетов-фактур // *Налоговая политика и практика*. 2020. № 3. С. 18–21.
20. Об утверждении административного регламента предоставления Министерством промышленности и торговли Российской Федерации государственной услуги по выдаче документа, подтверждающего длительность производственного цикла товаров (работ, услуг): Приказ Минпромторга России от 07.06.2012 г. № 750 [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902353343> (дата обращения: 02.05.2022).
21. Об утверждении Концепции системы планирования выездных налоговых проверок: Приказ ФНС России от 30.05.2007 г. № ММ-3-06/333@ [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_55729/ (дата обращения: 12.05.2022).
22. Об утверждении формата счета-фактуры, формата представления документа об отгрузке товаров (выполнении работ), передаче имущественных прав: Приказ ФНС РФ от 19.12.2018 г. № ММВ-7-15/820@ [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316356/ (дата обращения: 02.05.2022).
23. О внесении изменения в статью 3 Федерального закона «О внесении изменений в часть вторую Налогового кодекса Российской Федерации»: Федеральный закон от 23.11.2020 г. № 375-ФЗ [Электронный ресурс]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_368442/ (дата обращения: 02.05.2022).
24. О вычете НДС при приобретении бензина на АЗС: Письмо Минфина России от 25.06.2020 г. № 03-07-09/54634 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74213338/> (дата обращения: 02.05.2022).
25. О налоговых периодах, в которых налогоплательщик имеет право принять к вычету НДС: Письмо Минфина России от 17.10.2017 г. № 03-07-11/67480 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71699604/> (дата обращения: 12.05.2022).

26. О подтверждении в целях налога на прибыль расходов на перевозку грузов: Письмо ФНС России от 19.04.2021 г. № СД-4-2/5238@ [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400559588/> (дата обращения: 02.05.2022).
27. О сроках принятия НДС к вычету: Письмо Минфина России от 09.04.2015 г. № 03-07-11/20290 [Электронный ресурс]. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70880458/> (дата обращения: 12.05.2022).
28. О формах и правилах заполнения (ведения) документов, применяемых при расчетах по налогу на добавленную стоимость: Постановление Правительства РФ от 26.12.2011 г. № 1137 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/70116264/> (дата обращения: 02.05.2022).
29. Осина Д.М. Последствия применения сторонами сделки неверной налоговой ставки по налогу на добавленную стоимость // *Налоги и налогообложение*. 2018. № 4. С. 1–6.
30. Осина Д.М. Проблемные вопросы соблюдения срока заявления НДС к вычету // *Налоги и налогообложение*. 2018. № 5. С. 1–7.
31. Основные изменения в законодательстве по НДС на внутреннем рынке: на что обратить внимание // *Налоговая политика и практика*. 2021. № 12(228). С. 28–32.
32. Петрова В.Ю. Новые правила по НДС // *Бухгалтерский учет*. 2021. № 9. С. 12–15.
33. Пинская М.Р., Иванов А. Администрирование налогообложения добавленной стоимости в евразийском пространстве: компаративный анализ // *Налоги и налогообложение*. 2019. № 10. С. 19–24. DOI: 10.7256/2454-065X.2019.10.31322.
34. Румянцева В.М. Риск-ориентированный подход как основа формирования корпоративной учетной политики // *Учет. Анализ. Аудит*. 2018. Т. 5, № 4. С. 120–130.
35. Русакова О.В. Налог на добавленную стоимость по авансам с точки зрения конституционного суда РФ // *Налоги и налогообложение*. 2021. № 1. С. 1–7.
36. Русакова О.В. Правомерность исчисления налога на добавленную стоимость по необлагаемым операциям // *Налоги и налогообложение*. 2018. № 1. С. 49–54.
37. Серегина В. Чему равна безопасная доля вычетов по НДС в 2022 году по регионам // *БухСофт*. Информационный портал для бухгалтеров [Электронный ресурс]. URL: <https://www.buhsoft.ru/article/4043-bezopasnaya-dolya-vychetov-po-nds-v-2022-godu-po-regionam> (дата обращения: 01.05.2022).
38. Тимошина Т.А. Проблемы и направления совершенствования механизма возмещения налога на добавленную стоимость // *Налоги и налогообложение*. 2019. № 5. С. 35–44.
39. Трухина В. Какова безопасная доля вычетов по НДС в вашем регионе в 2021–2022 годах // *НАЛОГ-НАЛОГ.РУ – Сообщество профессионалов*. Бухгалтерские новости и статьи [Электронный ресурс]. URL: https://nalog-nalog.ru/nds/vychet_nds/kakova_bezopasnaya_dolya_vychetov_po_nds_v_vashem_regione/ (дата обращения: 01.05.2022).

References

1. Andreeva A.N. K voprosu o tselesoobraznosti povysheniya stavki NDS [Regarding reasonability of increasing VAT rate]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2019;5:1-12. DOI: 10.7256/2454-065X. 2019. 5.29542. (In Russ.).
2. Antoshina O.A. Uchetnaya politika organizatsii-2022: ot del'nye elementy [Organization Accounting Policy-2022: Individual Elements]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax Policy and Practice*. 2021;11:66-70. (In Russ.).
3. Artel'nykh I.V. NDS-nyuansy pri ispolnenii khozyajstvennykh dogovorov [VAT nuances in the execution of business contracts]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax Policy and Practice*. 2020;5:777. (In Russ.).
4. Bryzgalin A.V. Uchetnaya politika predpriyatiya dlya tselej nalogooblozheniya na 2021 god [Accounting policy of the enterprise for tax purposes for 2021]. *Nalogi i finansovoe pravo = Taxes and Financial Law*. 2021;2:9-11. (In Russ.).
5. Vasiliev S.E. Ob opredelenii nalogovoy bazy po NDS v otnoshenii subsidij, poluchennykh platel'shnikom v tselyakh vozmeshcheniya nedopoluchennykh dokhodov v svyazi s predostavleniem skidki lizingopoluchatelem iskhodya iz tseny predmeta lizinga s uchedom naloga [On determining value-added tax base in respect of subsidies received by the payer in contribution for lost income due to the provision of a discount by the lessee based on the price of the subject of leasing, tax-inclusive]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax Policy and Practice*. 2021;7:46-47. (In Russ.).
6. Vasiliev S.E. O primenenii stavki NDS v otnoshenii soputstvuyushchikh uslug [On the application of VAT rate in regard to related services]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax Policy and Practice*. 2021;11:45-47. (In Russ.).
7. Vachugov I.V., Martynov O.N. Neopredelennost' granits nalogovoy optimizatsii – problema rossijskoj nalogovoy sistemy [Ambiguity of boundaries of tax optimization: problem of the Russian tax system]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2021;3:118-129. DOI: 10.7256/2454-065X.2021.3.36021. (In Russ.).
8. Gashenko I.V., Orobinskaya I.V., Zima Ju.S. Dostizhenie effektivnosti nalogovogo administrirovaniya NDS v usloviyakh atomizatsii i tsifrovizatsii nalogovykh protsessov [Achieving efficiency of the value-added tax administration in the conditions of atomation and digitalization of tax processes]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2019;11:1-7. DOI: 10.7256/2454-065X.2019.11.31394. (In Russ.).
9. Dneprova A.B. Otrazhenie v deklaratsii neoblagaemykh NDS operatsij [Recognition in declaratio VAT non-taxable transactions]. *Bukhgalterskij uchet = Accounting*. 2021;7:66-71. (In Russ.).
10. Izmeneniya v zakonodatel'stve po NDS, nalogu na pribyl' organizatsij [Changes in legislation on VAT, corporate income tax]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax Policy and Practice*. 2020;1:4-8. (In Russ.).

11. Kobrin M. Bezopasnaya dolya vychetov po NDS v 2021 godu. KonturBukhgalteriya. Sajt gruppy kompanij SKB Kontur [Safe share of VAT deductions in 2021. Kontur Accounting. Website of SKB Kontur Group of companies]. URL: https://www.b-kontur.ru/enquiry/807-bezopasnaya-dolia-vichetov-po-nds?utm_source=google&utm_medium=organic. (In Russ.).
12. Kontrol' za dobavlennoy stoimost'ju: perspektivy razvitiya na 2020-2023 gody [Value added control: development prospects for 2020-2023]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax Policy and Practice*. 2020;3:4-7. (In Russ.).
13. Krylova L.P. Nalogovyy agent po NDS [VAT Tax Agent]. *Bukhgalterskij uchet = Accounting*. 2021;5:44-46. (In Russ.).
14. Lisichkina L.I. Vychet i vosstanovlenie NDS po osnovnym sredstvam [Deduction and restoration of VAT on fixed assets]. *Bukhgalterskij uchet = Accounting*. 2021;6:43-48. (In Russ.).
15. Lisichkina L.I. Razdel'nyy bukhgalterskij uchet dlja nalogooblozheniya [Separate accounting for taxation]. *Bukhgalterskij uchet = Accounting*. 2022;3:37-42. (In Russ.).
16. Loginova T.A., Semkina T.I. Korrektirovki po NDS v otnoshenii kapital'nykh tovarov [VAT adjustments for capital goods]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2019;5:70-77. (In Russ.).
17. Nalogovyy kodeks Rossijskoj Federatsii (chast' vtoraya) ot 05.08.2000 g. № 117-FZ [Tax Code of the Russian Federation (Part Two) of 05.08.2000 No. 117-FZ]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/. (In Russ.).
18. NDS: aktual'nye voprosy o vvedenii sistemy proslezhivaemosti tovarov i rabote s nalogovymi razryvami [VAT: topical questions about the introduction of a system of traceability of goods and work with tax gaps]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax Policy and Practice*. 2021;2:18-22. (In Russ.).
19. NDS: nekotorye voprosy ischisleniya, vosstanovleniya, vystavleniya schetov-faktur [VAT: some issues of calculation, restoration, invoicing]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax Policy and Practice*. 2020;3:18-21. (In Russ.).
20. Ob utverzhdenii administrativnogo reglamenta predostavleniya Ministerstvom promyshlennosti i tovgovli Rossijskoj Federatsii gosudarstvennoj usluzhi po vydache dokumenta, podtverzhdayushchego dlitel'nost' proizvodstvennogo tsikla tovarov (rabot, uslug): Prikaz Minpromtorga Rossii ot 07.06.2012 g. № 750 [On approval of the administrative regulations for the provision by the Ministry of Industry and Trade of the Russian Federation of the state service for issuing a document confirming the duration of the production cycle of goods (works, services): Order of the Ministry of Industry and Trade of Russia of 07.06.2012 No. 750]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902353343>. (In Russ.).
21. Ob utverzhdenii Kontseptsii sistemy planirovaniya vyezdnykh nalogovykh proverok: Prikaz FNS Rossii ot 30.05.2007 g. № MM-3-06/333@ [On approval of the Concept of the system for planning field tax audits: Order of the Federal Tax Service of Russia of May 30, 2007 No. MM-3-06/333@]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_55729/. (In Russ.).
22. Ob utverzhdenii formata scheta-fakturny, formata predstavleniya dokumenta ob otgruzke tovarov (vypolneniiy rabot), ...: Prikaz FNS RF ot 19.12.2018 g. № MMV-7-15/820@ [On approval of the invoice format, the format for submitting a document on the shipment of goods (performance of work), ...: Order of the Federal Tax Service of the Russian Federation of December 19, 2018 No. MMB-7-15/820@]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316356/. (In Russ.).
23. O vnesenii izmeneniya v stat'yu 3 Federal'nogo zakona "O vnesenii izmenenij v chast' vtoruyu Nalogovogo kodeksa Rossijskoj Federatsii": Federal'nyy zakon ot 23.11.2020 g. № 375-FZ [On Amendments to Article 3 of the Federal Law "On Amendments to Part Two of Tax Code of the Russian Federation": Federal Law No. 375-FZ of November 23, 2020]. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_368442/. (In Russ.).
24. O vychete NDS pri priobretenii benzina na AZS: Pis'mo Minfina Rossii ot 25.06.2020 g. № 03-07-09/54634 [On the deduction of VAT when purchasing gasoline at gas stations: Letter of the Ministry of Finance of Russia of 25.06.2020 No. 03-07-09/54634]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74213338/>. (In Russ.).
25. O nalogovykh periodakh, v kotorykh nalogoplatel'shchik imeet pravo prinyat' k vychetu NDS: Pis'mo Minfina Rossii ot 17.10.2017 g. № 03-07-11/67480 [On the tax periods in which the taxpayer has the right to deduct VAT: Letter of the Ministry of Finance of Russia of 10.17.2017 No. 03-07-11/67480]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71699604/>. (In Russ.).
26. O podtverzhdenii v tselyakh naloga na pribyl' raskhodov na perevozku gruzov: Pis'mo FNS Rossii ot 19.04.2021 g. № SD-4-2/5238@ [On confirmation for income tax purposes of expenses for the transportation of goods: Letter of the Federal Tax Service of Russia of 19.04.2021 No. SD-4-2/5238@]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400559588/>. (In Russ.).
27. O srokakh prinyatiya NDS k vychetu: Pis'mo Minfina Rossii ot 09.04.2015 g. № 03-07-11/20290 [On the timing of the acceptance of VAT for deduction: Letter of the Ministry of Finance of Russia of 04.09.2015 No. 03-07-11/20290]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70880458/>. (In Russ.).
28. O formakh i pravilakh zapolneniya (vedeniya) dokumentov, primenyaemykh pri raschetakh po nalogu na dobavlenную stoimost': Postanovlenie Pravitelstva RF ot 26.12.2011 g. № 1137 [On the forms and rules for filling out (maintaining) documents used in the calculation of value added tax: Decree of the Government of the Russian Federation of December 26, 2011 No. 1137]. URL: <https://base.garant.ru/70116264/>. (In Russ.).
29. Osina D.M. Posledstviya primeneniya storonami sdelki nevernoj nalogovoy stavki po nalogu na dobavlenную stoimost' [Consequences of the parties to the transaction applying the incorrect value added tax rate]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2018;4:1-6. (In Russ.).

30. Osina D.M. Problemnye voprosy soblyudeniya sroka zayavleniya NDS k vychetu [Problematic issues of compliance with the VAT application period for deduction]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2018;5:1-7. (In Russ.).

31. Osnovnye izmeneniya v zakonodatel'stve po NDS na vnutrennem rynke: na chto obratit' vnimanie [The main changes in the legislation on VAT in the domestic market: what's worth special attention?]. *Nalogovaya politika i praktika = Tax policy and practice*. 2021;12:28-32. (In Russ.).

32. Petrova V.Yu. Novye pravila po NDS [New VAT rules]. *Bukhgalterskij uchet = Accounting*. 2021;9:12-15. (In Russ.).

33. Pinskaya M.R., Ivanov A. Administrirovanie nalogooblozheniya dobavlennoj stoimosti v evrazijskom prostranstve: komparativnyj analiz [Eurasian Value Added Tax Administration: Comparative Analysis]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2019;10:19-24. DOI: 10.7256/2454-065X.2019.10.31322. (In Russ.).

34. Rummyantseva V.M. Risk-orientirovannyj podkhod kak osnova formirovaniya korporativnoj uchetoj politiki [Risk-based approach as the basis for corporate accounting policy formation]. *Uchet. Analiz. Audit. = Accounting. Analysis. Audit*. 2018;5(4):120-130. (In Russ.).

35. Rusakova O.V. Nalog na dobavlenную stoimost' po avansom s točki zreniya konstitucionnogo suda RF [Value added tax on advances from the point of view of the constitutional court of the Russian Federation]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2021;1:1-7. (In Russ.).

36. Rusakova O.V. Pravomernost' ischisleniya naloga na dobavlenную stoimost' po neoblagaemym operatsiyam [Validity of value added tax calculation for non-taxable transactions]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2018;1:49-54. (In Russ.).

37. Seregina V. Chemu ravna bezopasnaya dolya vychetov po NDS v 2022 godu po regionam // BukhSoft. Informatsionnyj portal dlya bukhgalterov [What is the safe share of VAT deductions in 2022 in the regions. Bukhsoft. Information portal for accountants]. URL: <https://www.buhsoft.ru/article/4043-bezopasnaya-dolya-vychetov-pods-v-2022-godu-po-regionam>. (In Russ.).

38. Timoshina T.A. Problemy i napravleniya sovershenstvovaniya mekhanizma vozmeshheniya naloga na dobavlenную stoimost' [Challenges and Directions to Improve the Value Added Tax Reimbursement Mechanism]. *Nalogi i nalogooblozhenie = Tax and Taxation*. 2019;5:35-44. (In Russ.).

39. Trukhina V. Kakova bezopasnaya dolya vychetov po NDS v vashem regione v 2021–2022 godakh // NALOG-NALOG.RU – Soobshchestvo professionalov. Buhgalterskie novosti i stat'i [What was the safe share of VAT deductions in your region in 2021-2022. NALOG-NALOG.RU is a community of professionals. Accounting news and articles]. URL: <https://nalog-nalog.ru/nds/vychet-nds/kakova-bezopasnaya-dolya-vychetov-po-nds-vashem-regione/>. (In Russ.).

Информация об авторах

И.Н. Маслова – кандидат экономических наук, доцент кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», irimslv@mail.ru.

И.В. Шамрина – кандидат экономических наук, доцент кафедры менеджмента ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», IVShamrina@yandex.ru.

Р.В. Нуждин – кандидат экономических наук, доцент кафедры теории экономики и учетной политики ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», rv.voronezh@gmail.com.

И.М. Подмолодина – доктор экономических наук, профессор кафедры экономической безопасности и финансового мониторинга ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», podmin@mail.ru.

Е.В. Горковенко – кандидат экономических наук, доцент кафедры экономической безопасности и финансового мониторинга ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», gorek@mail.ru.

Information about the authors

I.N. Maslova, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Finance and Credit, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, irimslv@mail.ru.

I.V. Shamrina, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Management, Lipetsk State Technical University, IVShamrina@yandex.ru.

R.V. Nuzhdin, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Theory of Economics and Accounting Policy, Voronezh State University of Engineering Technologies, rv.voronezh@gmail.com.

I.M. Podmolodina, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Economic Security and Financial Monitoring, Voronezh State University of Engineering Technologies, podmin@mail.ru.

E.V. Gorkovenko, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Economic Security and Financial Monitoring, Voronezh State University of Engineering Technologies, gorek@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 09.07.2022; одобрена после рецензирования 30.08.2022; принята к публикации 08.09.2022.

The article was submitted 09.07.2022; approved after reviewing 30.08.2022; accepted for publication 08.09.2022.

© Маслова И.Н., Шамрина И.В., Нуждин Р.В., Подмолодина И.М., Горковенко Е.В., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.5

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_238

Анализ транспортно-логистической инфраструктуры Арктической зоны РФ

Ольга Михайловна Гизатуллина^{1✉}, Александр Михайлович Петров²

^{1,2}Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

¹OMGizatullina@fa.ru[✉]

Аннотация. Представлена развернутая характеристика транспортно-логистической сети, формирующей транспортную систему Арктической зоны РФ (АЗРФ), в том числе таких важных ее элементов, как Северный морской путь (СМП) и Северо-западный проход. В пределах России СМП объединяет сухопутные, воздушные маршруты, а также маршруты крупнейших рек Сибири и трубопроводный транспорт в единую транспортную систему АЗРФ. В настоящее время Северный морской путь, несмотря на наличие международного потенциала, является в большей степени внутренним транспортным путем Северной части России, при этом темпы его развития зависят от темпов развития добывающей отрасли в регионе. Данный факт подтверждается ростом объемов грузоперевозок в последние годы: в 2010 г. грузопоток по СМП составлял 1 млн т грузов, в 2017 г. – 10,7 млн т, в 2018 г. – 18 млн т. По экспертным оценкам, данная тенденция будет сохраняться и далее. Практика арктической навигации в течение последних нескольких лет показала, что построение маршрутов грузовых судов через Суэцкий канал сокращает время в пути от 7 до 22 дней, что, несомненно, является ключевым преимуществом СМП. Отсутствие на сегодняшний день в АЗРФ развитой транспортно-логистической инфраструктуры затрудняет привлечение в регион прямых инвестиций, сводит к минимуму промышленное развитие Арктической зоны и существенно снижает качество жизни местного населения. Реализация важнейших промышленных и социальных проектов объективно требует создания необходимой инфраструктуры, включая транспорт, энергетику и связь. Именно поэтому на данный момент приоритетной задачей государственного управления в российской Арктике становится формирование транспортно-логистической инфраструктуры и энергетической базы, призванных придать импульс социально-экономическому развитию всей Арктической зоны РФ.

Ключевые слова: Арктическая зона РФ (АЗРФ), транспортно-логистическая инфраструктура, Северный морской путь (СМП), объем грузоперевозок, логистические затраты

Благодарности: Статья подготовлена по результатам исследований, выполненных за счет бюджетных средств по государственному заданию, выданному Финансовому университету при Правительстве Российской Федерации.

Для цитирования: Гизатуллина О.М., Петров А.М. Анализ транспортно-логистической инфраструктуры АЗ РФ // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 238–246. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_238-246.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Analysis of the transport and logistics infrastructure of the Arctic zone of the Russian Federation

Olga M. Gizatullina^{1✉}, Aleksandr M. Petrov²

^{1,2}Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

¹OMGizatullina@fa.ru[✉]

Abstract. A detailed description of the transport and logistics network forming the transport system of the Arctic zone of the Russian Federation (AZRF), including such important elements as the Northern Sea Route (NSR) and the Northwest Passage, is presented. Within Russia, the NSR combines land, air routes, as well as routes of the largest rivers of Siberia and pipeline transport into a single transport system of the Russian Arctic. Currently, the NSR, despite the presence of international potential, is mostly an internal transport route of the Northern part of Russia, while its rate of growth strongly depends on the pace of development of the extractive industry in the

region. This fact is confirmed by the growth in cargo transportation volumes in recent years: in 2010, cargo traffic along the Northern Sea Route amounted to 1 million tons of cargo, in 2017 to 10.7 million tons, and in 2018 to 18 million tons. According to expert estimates, this trend will sustain. The practice of Arctic navigation over the past few years has shown that the laying cargo ship routes through the NSR to various ports in Southeast Asia, compared with sailing through the Suez Canal, reduces traveling time from 7 to 22 days, which is undoubtedly a key advantage of the Northern Sea Route. The absence of a developed transport and logistics infrastructure in the Russian Arctic today makes it difficult to attract direct investment to the region, minimizes the industrial development of the Arctic zone and significantly reduces the quality of life of the local population. The implementation of the most important industrial and social projects requires the creation of the necessary infrastructure, including transport, energy and communications. This is precisely why, for the time being, the priority task of public administration in the Russian Arctic is the formation of transport and logistics infrastructure and energy base, designed to give a boost to social and economic development of the entire Russian Arctic zone.

Keywords: Arctic zone of the Russian Federation (AZRF), transport and logistics infrastructure, Northern Sea Route (NSR), cargo transportation volume, logistics costs

Acknowledgements: The paper was prepared at the Financial University under the Government of the Russian Federation based on the results of studies carried out under the R&D State Contract out of state funds.

For citation: Gizatullina O.M., Petrov A.M. Analysis of the transport and logistics infrastructure of the Arctic zone of the Russian Federation. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):238-246. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_238-246.

Анализ экономического развития Арктического региона Российской Федерации невозможно провести без характеристики транспортной сети, формирующей транспортную систему Арктической зоны РФ. Северный морской путь (СМП) как главная транспортная артерия Арктической зоны РФ соединяет Европу и Восточную Азию и может стать глобальной транспортной сетью, через которую будет проходить огромное количество грузов [1].

Представлены результаты исследования транспортно-логистической инфраструктуры Арктической зоны РФ, в ходе проведения которого была дана характеристика транспортно-логистической сети Арктической зоны РФ, выбраны показатели, отражающие объемы грузоперевозок по СМП, выполнен сравнительный анализ объемов грузоперевозок через Суэцкий канал и Северный морской путь, дана оценка влияния изменения климата на логистические затраты перевозок.

Исследование включало следующие этапы:

- сбор данных для анализа;
- анализ;
- интерпретация результатов.

Информационной базой для проведения исследования служили законодательные и нормативно-правовые акты Российской Федерации, публикации отечественных и зарубежных авторов в области анализа транспортно-логистической системы Арктической зоны, материалы научно-практических конференций [2, 3, 4, 5, 9, 10].

В настоящее время развитие Арктической зоны РФ происходит по трем взаимосвязанным направлениям, которые реализуются в рамках создаваемых опорных зон (рис. 1).

Создание опорных зон, являясь современным инструментом территориального развития, призвано способствовать развитию территорий Арктической зоны РФ.

Оценка вклада Арктической зоны РФ в экономику страны проводится с учетом прогнозных показателей госпрограммы развития Арктики и Крайнего Севера России. Главный механизм реализации инвестиционной политики – это государственно-частное партнерство.

На развитие Арктики, в соответствии с Государственными программами, предусмотрено выделение 5 трлн руб. Отраслевая структура проектов Арктической зоны РФ представлена в таблице 1.



Рис. 1. Направления развития Арктической зоны РФ

Таблица 1. Отраслевая структура проектов в Арктической зоне РФ

Отрасль	Доля в общем итоге, %
Добыча полезных ископаемых	38,5
Транспорт	18
Добыча и переработка алмазов	15
Геологоразведка	7
Промышленность	5
Энергетика	5
Рыболовство и сельское хозяйство	4
Телекоммуникации	1,5
Экология	2
Социальная сфера	1
Прочие	3

Источник: составлено автором по данным [7, 8].

Проведенный анализ структуры экономики Арктической зоны Российской Федерации позволил сформировать перечень стейкхолдеров, заинтересованных в развитии российской арктической территории. Стейкхолдеры оказывают прямое или косвенное воздействие на развитие АЗ РФ, следовательно, их требования должны учитываться при разработке направлений развития данных территорий, в том числе при создании транспортно-логистической системы. Развитие единой Арктической транспортной системы России, включающей Северный морской путь, ориентированный на круглогодичное функционирование, речные и железнодорожные пути и сеть аэропортов, а также современные транспортно-логистические узлы, приведет к значительному экономическому росту данных территорий (табл. 2).

Таблица 2. Систематизированный перечень требований стейкхолдеров, заинтересованных в развитии Арктической зоны Российской Федерации

Экономические субъекты	Государство
Развитие единой Арктической транспортной системы России (национальная морская магистраль, ориентированная на круглогодичное функционирование, включающая в себя СМП, речные и железнодорожные коммуникации, сеть аэропортов)	Реструктуризация и рост объемов грузоперевозок по СМП, в том числе за счет государственной поддержки строительства судов ледокольного, аварийно-спасательного и вспомогательного флотов, а также развития береговой инфраструктуры
Развитие железнодорожной сети в АЗРФ, обеспечивающей расширение пропускной способности действующих и создание новых железнодорожных линий	Совершенствование нормативно-правовой базы Российской Федерации в части государственного регулирования судоходства по акватории СМП, обеспечения его безопасности, тарифного регулирования услуг в области ледокольного и иных видов обеспечения, а также развитие механизмов страхования, в том числе обязательного
Формирование опорной сети автомобильных дорог в АЗРФ в целях интеграции с евразийскими транспортными системами	Совершенствование организационной структуры управления и обеспечения безопасности судоходства в АЗРФ, в том числе путем развития комплексной арктической транспортно-технологической системы, включающей в себя развитие морского и других видов транспорта, а также обеспечивающей инфраструктуры
Развитие авиационного обслуживания АЗРФ, включая реконструкцию и модернизацию аэропортовой сети вдоль трассы СМП	Создание и развитие системы комплексной безопасности арктического судоходства, управления транспортными потоками в районах интенсивного движения судов, включая навигационно-гидрографическое, гидрометеорологическое, ледокольное и иные виды обеспечения, создание комплексных аварийно-спасательных центров
Развитие малой авиации для удовлетворения потребностей бизнеса и коренного населения в воздушных перевозках, обеспечивающих доступность АЗРФ	Развитие российского ледокольного флота на основе современных технологий в рамках реализации государственных программ строительства ледоколов, в том числе с ядерными энергетическими установками
Формирование современных транспортно-логистических узлов АЗРФ для обеспечения магистральных и международных перевозок (морским, наземным, воздушным транспортом)	Модернизация арктических портов и создание новых портово-производственных комплексов в Арктической зоне Российской Федерации, осуществление дноуглубительных работ на основных арктических речных магистралях
Техническое оснащение и обустройство пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации в АЗРФ	Государственная поддержка осуществления «северного завоза» грузов и вывоза продукции в транспортных схемах «река – море», в том числе строительства транспортных судов, обеспечивающих «северный завоз»
Разработка транспортных средств, адаптированных к использованию в АЗРФ	

Источник: составлено авторами.

Арктическая зона Российской Федерации является регионом с законодательно закрепленными границами, который способен обеспечивать до 14% ВВП страны. Представляется важным также рассмотреть инструменты экономической господдержки проектов в Арктической зоне РФ (рис. 2).

Арктическую зону РФ при первичном анализе можно охарактеризовать следующим образом: экстремальные природно-климатические условия, огромные по объему и разнообразию запасы природных ресурсов, удаленность и общая неразвитость транспортной системы, высокая доля в структуре населения региона малочисленных народов Крайнего Севера, локализованность социально-экономической сферы на отдельных территориях.



Рис. 2. Инструменты господдержки проектов в Арктической зоне РФ

Основная территория Арктической зоны Российской Федерации характеризуется безальтернативностью действующих транспортных схем и ограниченностью возможности замены видов транспорта. По оценкам специалистов, 60–70% всех затрат в Арктике связано с транспортом.

Северный морской путь (СМП) является исключительным национальным ресурсом экономики Российской Федерации, соединяет порты европейского и дальневосточного побережий с портами сибирских рек в единую коммуникационную систему, является важнейшей частью инфраструктуры экономического комплекса Крайнего Севера России, проходит по Северному Ледовитому океану вдоль северных рубежей РФ и граничит с западной стороны с Новой землей и с Беринговым проливом – с восточной.

Важнейшим фактором развития АЗРФ является освоение и реализация транспортных проектов. Учитывая сегодняшний и прогнозируемый рост экономик субъектов АЗРФ, связность транспортной цепочки, наличие необходимой транспортной инфраструктуры, вариативность транспортно-логистических путей являются определяющими критериями развития Арктической зоны. Для развития Северного морского пути необходимо увеличение количества ледоколов и модернизация портов для объединения всех элементов транспортной инфраструктуры в единую многомерную структуру транспортных коридоров.

Северный морской путь, объединяя в единую транспортную сеть морские и речные порты европейской и дальневосточной части России, является кратчайшим путем, связывающим Европу со странами Азии и Тихоокеанского региона.

Северный морской путь «связывает» крупные реки Сибири, такие как Енисей и Лена, сухопутные трассы, трубопроводный транспорт и малую авиацию в единую транспортно-логистическую сеть. В последнее время наблюдается значительное увеличение объемов грузоперевозок по СМП (рис. 3).

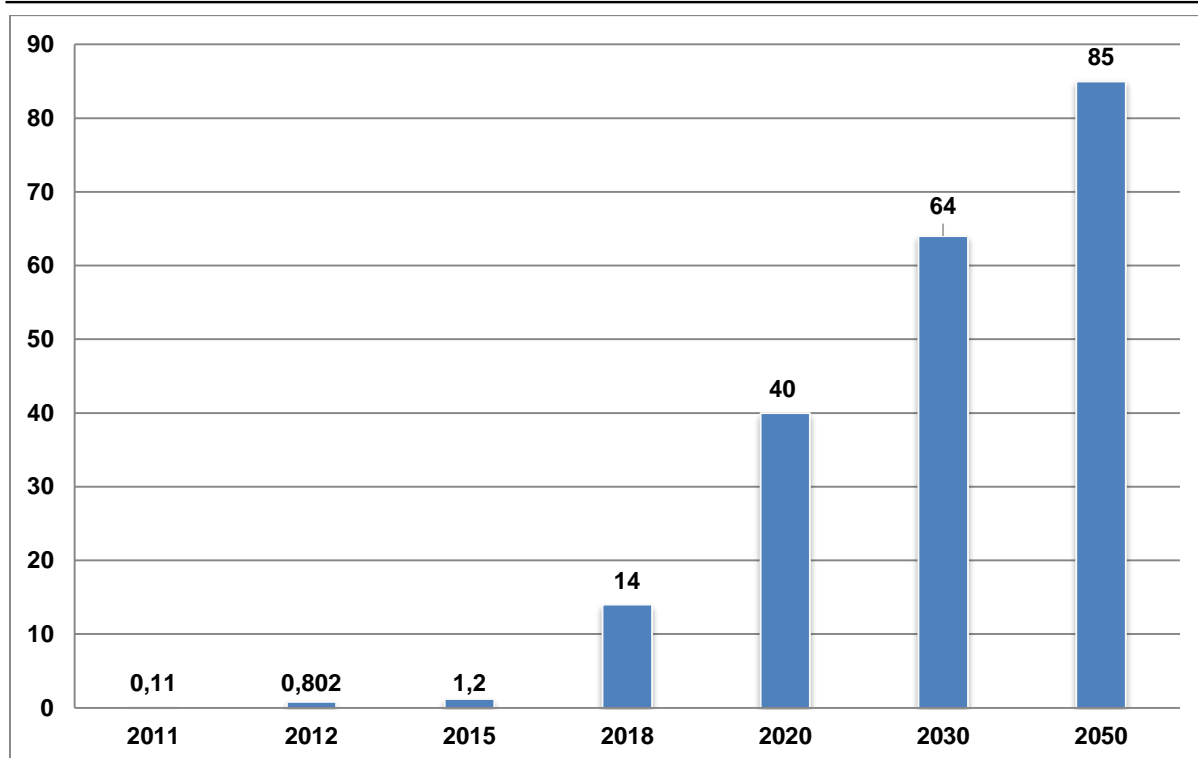


Рис. 3. Объемы грузоперевозок по Северному морскому пути, млн т

Источник: составлено авторами по данным [7].

Для Арктической зоны РФ морской транспортный комплекс играет важнейшую роль в обеспечении жизнедеятельности арктических регионов, что обусловлено множеством решаемых с его помощью проблем, таких как отсутствие стабильной круглогодичной транспортной сети в регионах АЗ, в том числе отсутствие единой связности речных и морских транспортных путей. Немаловажную роль Северный морской путь играет в качестве геополитического и транснационального элемента в части обеспечения как внутренних, так и международных транзитных перевозок, а также в части контроля над важными в военном и геополитическом плане регионами [10].

Практика арктической навигации в течение последних нескольких лет показала, что построение маршрутов грузовых судов через Северный морской путь в различные порты Юго-Восточной Азии по сравнению с плаванием через Суэцкий канал сокращает время в пути от 7 до 22 дней, что, несомненно, является ключевым преимуществом СМП.

В настоящий момент Северный морской путь, несмотря на наличие международного потенциала, является в большей степени внутренним транспортным путем северной части России, при этом темпы его развития сильно зависят от темпов развития добывающей отрасли в регионе. Данный факт подтверждается ростом объемов грузоперевозок в последние годы: в 2010 г. грузопоток по СМП составлял 1 млн т грузов, в 2017 г. – 10,7 млн т, в 2018 г. – 18 млн т. По экспертным оценкам, данная тенденция будет сохраняться и далее: в 2021 г. объем грузоперевозок составлял 40 млн т, а в 2025 г. ожидается до 75 млн т.

По оптимистичным прогнозам, грузопоток через Северный морской путь после 2030 г. увеличится до 85 млн т в год и более. При этом начинают набирать темпы международные перевозки по СМП – в первую очередь судами Китайской Народной Республики. Эта страна является вторым после России грузоперевозчиком, использующим Северный морской путь.

Одним из ключевых факторов, оказывающих влияние на развитие Северного морского пути, является изменение климата. По данным докладов Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), происходит сокращение площади ледяного покрова с 5,9 млн км² до 4,7 млн км². По наблюдениям за последние 50 лет, потепление в Арктике происходит в два раза быстрее, чем в мире, площадь ледяного покрова уже сократилась примерно на 15%, и этот показатель продолжает снижаться. Однако сделать однозначный вывод об изменении климата в Арктике не представляется возможным ввиду отсутствия регулярных наблюдений и постоянно сменяемых температурных трендов. На данный момент Северный морской путь остается недоступным для круглогодичного судоходства [4].

Изменение арктического климата повышает опасность судоходства вследствие увеличения количества дрейфующих льдин и айсбергов. Данное обстоятельство неизбежно приводит к увеличению затрат на судоходство в данном регионе, в частности к увеличению стоимости судов, обусловленное необходимостью их укрепления и модификации.

Одной из ключевых причин низких темпов социально-экономического развития является слабо развитая транспортная инфраструктура в регионе – транспортные сети и логистические потоки, железнодорожный и воздушный транспорт и т. д. Поэтому повышение эффективности транспортного комплекса в Арктической зоне РФ станет основой роста социально-экономической сферы и уровня жизни населения в целом. Построение эффективной транспортной сети позволит связать отдаленные промышленные районы и территории в единую транспортную систему и реализовать тем самым кластерную политику в регионе, улучшить организацию логистических систем и цепей на основе теории логистики [1].

Созданная Российской Федерацией международная транспортная система по СМП будет способствовать повышению транзитного потенциала Арктической зоны РФ и, как следствие, развитию экономического потенциала данного региона (рис. 4).



Рис. 4. Развитие транспортно-логистической системы АЗРФ

Таким образом, развитие транспортно-логистической системы Арктической зоны РФ будет сопровождаться значительными мультипликативными эффектами [1].

Выводы

Отсутствие в настоящее время в Арктической зоне Российской Федерации развитой транспортно-логистической инфраструктуры затрудняет привлечение в регион прямых инвестиций, сводит к минимуму промышленное развитие АЗРФ и существенно снижает качество жизни местного населения.

Реализация в рамках основ государственной политики в АЗРФ важнейших промышленных и социальных проектов объективно требует создания необходимой инфраструктуры, включая транспорт, энергетику и связь.

Именно поэтому приоритетной задачей государственного управления в российской Арктике становится формирование транспортно-логистической инфраструктуры и энергетической базы, призванных придать импульс социально-экономическому развитию всей Арктической зоны РФ.

Список источников

1. Гизатуллина О.М., Соловейчик М.С. Анализ природно-климатических и социально-экономических условий Арктической зоны РФ // *Экономические науки*. 2020. № 11. С. 130–136. DOI: 10.14451/1.189.130.
2. Кондратов Н.А. Особенности развития транспортной инфраструктуры в Арктической зоне России // *Географический вестник*. 2017. № 4(34). С. 68–80. DOI: 10.17072/2079-7877-2017-4-68-80.
3. Круглов В.В., Лопатин М.А. О стратегическом значении северного морского пути // *Военная мысль*. 2020. № 9. С. 92–102.
4. Матвеев А.С., Матвеев Д.О., Матвеев О.А. Развитие транспортной инфраструктуры Арктики – важнейшее условие привлечения инвестиций для использования ресурсной базы макрорегиона // *Colloquium-journal*. Часть 8. Экономика. 2019. № 15(39). С. 19–24. DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10481.
5. Митин А.Н., Воронин Б.А., Донник И.М. Экономико-правовые механизмы использования природно-ресурсного потенциала Арктики в контексте продовольственной и экологической безопасности // *Экономика региона*. 2018. № 2. С. 408–419. DOI: 10.17059/2018-2-6.
6. Павлов К.В., Селин В.С. Проблемы развития грузопотоков Северного морского пути и методы их решения // *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика*. 2015. № 2. С. 73–80.
7. Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики. Официальное издание [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 01.02.2022).
8. Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России 2020 // Национальное рейтинговое агентство [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ra-national.ru/ru/node/63982> (дата обращения: 01.02.2022).
9. Смирнова А.Т. Перспективы развития потенциала Арктической зоны России для обеспечения экономической безопасности региона // *Петербургский экономический журнал*. 2017. № 2. С. 70–81.
10. Шарапова А.С., Качаева В.А., Федотов А.С. и др. Перспективы развития транспортной инфраструктуры Арктической зоны // *Образование и право*. 2020. № 2. С. 172–177. DOI: 10.24411/2076-1503-2020-10231.

References

1. Gizatullina O.M., Soloveitchik M.S. Analiz prirodno-klimaticheskikh i social'no-ekonomicheskikh uslovij Arkticheskoy zony RF [Analysis of natural-climatic and socio-economic conditions of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2020;11:130-136. DOI: 10.14451/1.189.130. (In Russ.).
2. Kondratov N.A. Osobennosti razvitiya transportnoj infrastruktury v Arkticheskoy zone Rossii [Development of transport infrastructure in the Arctic zone of Russia]. *Geograficheskij vestnik = Geographical Bulletin*. 2017;4(34):68-80. DOI: 10.17072/2079-7877-2017-4-68-80. (In Russ.).
3. Kruglov V.V., Lopatin M.A. O strategicheskoy znachenii Severnogo morskogo puti [On the strategic importance of the Northern Sea Route]. *Voennaya mys' = Military Thought*. 2020;9:92-102. (In Russ.).
4. Matveyev A.S., Matveyev D.O., Matveyev O.A. Razvitie transportnoj infrastruktury Arktiki – vazhneyshee uslovie privlecheniya investitsij dlya ispol'zovaniya resursnoj bazy makroregiona [The development of transport infrastructure of the Arctic is an important condition for attracting investments to use the resource base of the macroregion]. *Colloquium-journal = Colloquium-Journal. Economics*. 2019;15(39):19-24. DOI: 10.24411/2520-6990-2019-10481. (In Russ.).
5. Mitin A.N., Voronin B.A., Donnik I.M. Ekonomiko-pravovye mekhanizmy ispol'zovaniya prirodno-resursnogo potentsiala Arktiki v kontekste prodovol'stvennoj i ekologicheskoy bezopasnosti [Economic and Legal Mechanisms for Harnessing Natural Resource Potential of the Arctic in the Context of Food and Environmental Security]. *Ekonomika regiona = Economy of Region*. 2018;2:408-419. DOI: 10.17059/2018-2-6. (In Russ.).
6. Pavlov K.V., Selin V.S. Problemy razvitiya gruzopotokov Severnogo morskogo puti i metody ikh resheniya [Problems of development of freight traffics of the Northern Sea Route and methods of their solution]. *Vestnik UGNTU. Nauka, obrazovanie, ekonomika. Seriya: Ekonomika = Bulletin USPTU. Science, education, economics. Series: Economy*. 2015;2:73-80. (In Russ.).
7. Regiony Rossii. Social'no-ekonomicheskie pokazateli. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Ofitsial'noe izdanie [Regions of Russia. Socio-economic indicators. Federal State Statistics Service. Official publication]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>. (In Russ.).
8. Rejting investitsionnoj privlekatel'nosti regionov Rossii 2020. Natsional'noe rejtingovoe agentstvo [Rating of investment attractiveness of Russian regions 2020. National Rating Agency]. URL: <https://www.rating-agency.ru/node/63982>. (In Russ.).
9. Smirnova A.T. Perspektivy razvitiya potentsiala Arkticheskoy zony Rossii dlya obespecheniya ekonomicheskoy bezopasnosti regiona [Prospects for the potential development of the Arctic zone of Russia for providing economic security of the region]. *Peterburgskij ekonomicheskij zhurnal = St. Petersburg Economic Journal*. 2017;2:70-81. (In Russ.).
10. Sharapkova A.S., Kachaeva V.A., Fedotov A.S. et al. Perspektivy razvitiya transportnoj infrastruktury Arkticheskoy zony [Prospects for transport infrastructure development of the Arctic zone]. *Obrazovanie i pravo = Education and Law*. 2020;2:172-177. DOI: 10.24411/2076-1503-2020-10231. (In Russ.).

Информация об авторах

O.M. Gizatullina – кандидат экономических наук, доцент департамента бизнес-аналитики ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Olgasergeeva2020@inbox.ru.

A.M. Петров – доктор экономических наук, профессор департамента бизнес-аналитики ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», AMPetrov@fa.ru

Information about the authors

O.M. Gizatullina, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Business Analysis & Analytics, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow), Olgasergeeva2020@inbox.ru.

A.M. Petrov, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Business Analysis & Analytics, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow), AMPetrov@fa.ru.

Статья поступила в редакцию 09.07.2022; одобрена после рецензирования 08.09.2022; принята к публикации 21.09.2022.

The article was submitted 09.07.2022; approved after reviewing 08.09.2022; accepted for publication 21.09.2022.

© Gizatullina O.M., Petrov A.M., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА
(ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья

УДК 338.5

DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_247

**Анализ инвестиционной привлекательности Арктической зоны РФ
и возможности оптимизации пространственной связанности страны**

Ольга Михайловна Гизатуллина^{1✉}

¹Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва, Россия

¹OMGizatullina@fa.ru[✉]

Аннотация. Современные стратегические приоритеты России связаны с необходимостью развития Арктической зоны (АЗ), спецификой которой является ее уникальное географическое положение и запасы природных ресурсов. Выполнен анализ основных экономических показателей АЗРФ, по результатам которого можно говорить о тенденции увеличения среднегодовых темпов роста ВРП. Для оценки влияния состояния регионов АЗРФ на их инвестиционную привлекательность (ИП) и возможности реализации транспортно-логистических мегапроектов рассмотрена динамика основных показателей инвестиционной активности регионов за 2016–2021 гг. Показано, что регионы АЗРФ характеризуются высоким и средним уровнем ИП. Инвестиции в основной капитал регионов с каждым годом растут, за исключением Республики Коми и Ненецкого АО, где в 2021 г. отмечено значительное снижение этого показателя по сравнению с 2020 г. Очевидным лидером в привлечении инвестиций является Ямало-Ненецкий АО, что объясняется специализацией региона на добывающих секторах экономики. Около 2/3 инвестиций в АЗРФ и более половины ВРП этих регионов приходится на ЯНАО. Значительный объем инвестиций в 2021 г. отмечен в Мурманской области, где реализуется ряд крупных инфраструктурных проектов, направленных на развитие Северного морского пути. Красноярский край выступает одним из лидеров по объему инвестирования, в т. ч. по прямым иностранным инвестициям, что обуславливается высокой обеспеченностью края природно-сырьевыми ресурсами. Выделены следующие основные направления развития экономики АЗРФ, определяющие динамическое развитие данной территории: разработка новых месторождений полезных ископаемых, создание транспортно-логистических систем (ТЛС), которые обеспечат пространственную связанность страны, а также позволят оптимизировать логистические затраты экономических субъектов. В сложной экономической ситуации реализация инвестиционных проектов по созданию ТЛС и транзитных путей в АЗРФ повысит конкурентоспособность РФ на перспективных рынках стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Ключевые слова: Арктическая зона РФ (АЗРФ), Северный морской путь (СМП), транспортно-логистические системы (ТЛС), экономические показатели, инвестиционная привлекательность (ИП), рейтинг

Для цитирования: Гизатуллина О.М. Анализ инвестиционной привлекательности Арктической зоны РФ и возможности оптимизации пространственной связанности страны // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 247–255. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_247-255.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS
(ECONOMIC SCIENCES)

Original article

**Analysis of the investment attractiveness of the Arctic zone of the Russian
Federation and the possibility of optimizing spatial connectivity of the country**

Olga M. Gizatullina^{1✉}

¹Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia

¹OMGizatullina@fa.ru[✉]

Abstract. Russia's current strategic priorities are related to the need for the development of the Arctic Zone (AZ), the specifics of which are its unique geographical location and the availability of natural resources. The analysis of the main economic indicators of the Russian Arctic has been carried out, according to the results of which we can talk about the trend of increasing the average annual GRP growth rates. To assess the impact of the state of the regions of the Russian Arctic on their investment attractiveness (IA) and the possibility of implementing transport and logistics megaprojects, the dynamics of the main indicators of investment activity of the regions for the period from 2016 to 2021 is considered. It is shown that the regions of the Russian Arctic are characterized by high and medium levels of IA. Investments in fixed assets of the regions are growing every year, with the exception of the Komi Republic and the Nenets Autonomous District, where in 2021 there was a significant decrease in this indicator as compared to 2020. The obvious leader in attracting investments is the Yamalo-Nenets Autonomous District, which is explained by the region's specialization in the extractive industries of the economy. About 2/3 of investments in the Russian Arctic and more than half of the GRP of these regions are accounted for by the

Yamalo-Nenets Autonomous District. A significant amount of investment in 2021 was noted in Murmansk Oblast, where a number of large infrastructure projects aimed at the development of the Northern Sea Route are being implemented. The Krasnoyarsk Territory is one of the leaders in terms of investment, including foreign direct investment, which is due to the high availability of natural resources in the region. The following main directions of the development of the economy of the Russian Arctic are identified, which determine the dynamic development of this territory: the development of new mineral deposits, the creation of transport and logistics systems (TLS) that will ensure the spatial connectivity of the country, and will also optimize the logistics costs of economic entities. In a difficult economic situation, the implementation of investment projects for the creation of TLS and transit routes in the Russian Arctic will increase the competitiveness of the Russian Federation in the promising markets of the Asia-Pacific region.

Keywords: Arctic zone of the Russian Federation (AZRF), Northern Sea Route (NSR), transport and logistics systems (TLS), economic indicators, investment attractiveness (IA), rating

For citation: Gizatullina O.M. Analysis of the investment attractiveness of the Arctic zone of the Russian Federation and the possibility of optimizing spatial connectivity of the country. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):247-255. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_247-255.

В состав Арктической зоны Российской Федерации входят 9 субъектов РФ (четыре относятся к ней полностью, пять – частично), площадь арктических территорий составляет 4,8 млн км² (28% территории страны). Данные территории характеризуются низкой плотностью населения, высокой дисперсностью расселения, а также удаленностью от основных промышленных центров. Уникальное географическое положение и богатые запасы природных ресурсов придают особое геостратегическое значение Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ).

Реализация национальных интересов развития экономической деятельности страны в Арктической зоне требует решения ряда стратегических задач, а именно разработки системы мер по адаптации ее экономики и конкретных проектов к негативным последствиям изменения глобальных финансовых и политических условий. Вопросы, связанные с формированием перечня приоритетных интегрированных инвестиционных проектов со значительным мультипликативным эффектом, которые могут стать «драйверами» комплексного социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации, требуют увязывания их с национальными, отраслевыми и корпоративными стратегиями. При этом необходимо учитывать специфику арктического пространства России, которая заключается в том, что здесь располагаются различные по типам административно-территориальные образования, в границах которых происходят пересечения и столкновения интересов крупных хозяйствующих субъектов, участников рынка, преимущественно предприятий добывающих отраслей, с требованиями сохранения уникальной экосистемы.

Государственная политика все больше ориентирована на активное вовлечение ресурсов Арктической зоны в мировые экономические рынки, потому что наблюдается, во-первых, быстрый рост экономик стран Азиатско-Тихоокеанского региона; во-вторых, ускоренная динамика экономического развития Китая и Индии; в-третьих, глобальный ресурсный кризис. В связи с этим возникает вопрос развития российской Арктики как макрорегиона.

Проведен анализ ключевых экономических показателей Арктической зоны РФ, определены основные направления развития экономики АЗРФ. Особое внимание уделено проблемам инвестиционной привлекательности регионов территории [1, 3, 5, 8, 12].

В процессе исследования использовался системный подход, методы сравнения, систематизации и обобщения данных. Информационной базой для научной работы послужили законодательные и нормативно-правовые акты, публикации отечественных и зарубежных авторов в области анализа Арктической зоны РФ, материалы научно-практических конференций и научных журналов.

Приоритетной задачей обеспечения пространственной связанности Арктической зоны с другими регионами Российской Федерации является объединение материковой и портовой инфраструктуры в единую транспортно-логистическую систему.

Особенности Арктической зоны, определяющие специальные подходы к ее социально-экономическому развитию, состоят в следующем:

- пространственная удаленность рассматриваемых территорий от ключевых промышленно-производственных регионов РФ, что предопределяет высокий уровень логистических затрат при транспортировке добываемых в АЗРФ полезных ископаемых и снабжении северных регионов;
- чрезвычайная суровость природно-климатических условий, что дополнительно усложняет создание и эксплуатацию объектов транспортно-логистической инфраструктуры;
- высокая степень износа существующих транспортных объектов и имеющейся инфраструктуры.

Подобное положение вещей определяет острую необходимость в реализации инвестиционных проектов по созданию широкой сети автомобильных и железных дорог и соответствующих инфраструктурных объектов.

Уровень экономического развития региона характеризует показатель валового регионального продукта (ВРП) на душу населения. В таблице 1 показано распределение регионов АЗРФ по показателю валового регионального продукта на душу населения. Наиболее высокие показатели ВРП характерны для Ямало-Ненецкого АО и Красноярского края, в которых располагаются преимущественно добывающие производства, в противовес Архангельской и Мурманской областям, где сосредоточены в основном обрабатывающие производства, значения показателей ВРП которых существенно ниже. Однако следует отметить, что рассматриваемые территории имеют разный уровень технического развития [2].

Наибольший темп роста ВРП на душу населения в 2020 г. по сравнению с 2019 г. наблюдался в Мурманской области (128,2%), Чукотском АО (126,3%), Красноярском крае (101%), Республике Карелия (100,1%). В остальных регионах Арктической зоны РФ отмечено снижение ВРП на душу населения.

Таблица 1. Распределение регионов Арктической зоны РФ по показателю ВРП на душу населения, руб.

Регион	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	Темп роста 2020 г./2019 г.,%
1. Мурманская область	467006,5	479352,8	521051,5	616504,1	790456,1	128,2
2. Архангельская область	713043,9	759206,5	865723,3	889974,4	789593,3	88,7
в том числе Ненецкий АО	261772,5	265790,9	320405,7	330999,0	230378,2	69,6
3. Республика Коми	578649,1	608574,5	696242,2	718138,7	612136,2	85,2
4. Ямало-Ненецкий АО	2028234,6	2456293,7	3051613,1	3158827,6	2768191,3	87,6
5. Красноярский край	1821899,9	1977016,1	2374749,9	2696158,9	2722640,0	101
6. Республика Саха	889449,3	942029,6	1126774,7	1227680,3	1141265,2	93
7. Чукотский АО	72174,1	72873,8	83422,6	94995,0	119992,4	126,3
8. Республика Карелия	248140,4	270802,5	300977,1	319050,0	319388,0	100,1

Источник: составлено автором по данным [6].

Обзор ключевых показателей социально-экономического развития Арктической зоны РФ позволяет отметить достаточно низкий уровень экономической эффективности и низкие показатели производительности труда, что обусловлено высокой дисперсностью распределения населения региона. Так, например, численность населения Ненецкого АО составляет всего 44,4 тыс. чел., Чукотского АО – 49,5 тыс. чел., тогда как численность населения Красноярского края значительно выше – 2855,9 тыс. чел.

Предварительный анализ также позволяет отметить, что в Арктической зоне РФ имеют место существенные диспропорции в социально-экономических показателях, так, наиболее высокие их значения характерны для нефтегазовых регионов, в первую очередь для Ямало-Ненецкого АО (табл. 2).

Таблица 2. Основные социально-экономические показатели регионов Арктической зоны РФ за 2020 г.

Регион	Площадь территории, тыс. км ²	Численность населения, тыс. чел.	Среднегодовая численность занятых, тыс. чел.	Среднемесячная зарплата, руб.	Валовой региональный продукт, млрд руб.	Основные фонды в экономике, по полной учетной стоимости, млрд руб.	Добыча полезных ископаемых, млн руб.	Обрабатывающие производства, млн руб.	Обеспечение электрической энергией, газом, паром; кондиционирование воздуха, млн руб.	Водоснабжение, водоотведение, ликвидация загрязнений, млн руб.	Производство сельского хозяйства, млн руб.	Сальдированный финансовый результат в экономике, млн руб.	Инвестиции в основной капитал, млрд руб.
Мурманская область	144,9	732,9	348,3	69 135	616,9	2709,0	199,2	745,2	54,9	9,8	1,7	223,1	191,1
Архангельская область	589,9	1127,1	497,7	55 891	890,2	3475,9	286,2	260,9	41,4	6,5	11,0	0,2	198,8
в том числе Ненецкий АО	176,8	44,4	31,2	92 237	331,1	1132,8	255,5	1,7	5,0	0,7	0,8	-25,8	90,2
Республика Коми	416,8	813,6	383,2	57 156	720,7	4239,8	303,7	190,1	42,5	8,9	12,1	13,8	140,4
Ямало- Ненецкий АО	769,3	547,0	417,2	111 216	3100,5	14666,5	2357,9	307,5	53,3	13,6	3,1	48,7	1075,3
Красноярский край	2366,8	2855,9	1363,9	54 426	2692,2	6591,2	635,6	1727,2	174,5	33,8	106,0	1031,4	478,6
Республика Саха	3083,5	982,0	492,4	77 178	1220,3	3956,6	823,7	34,0	72,4	7,2	26,5	227,6	221,7
Чукотский АО	721,5	49,5	33,5	120 641	94,9	248,5	23,1	93,2	13,6	0,6	1,6	52,5	31,6
Республика Карелия	180,5	609,1	260,1	46 501	325,2	1168,9	88,1	126,3	26,7	4,3	5,2	51,2	57,0

Источник: составлено автором по данным [10].

Как свидетельствуют данные таблицы 2, отрицательный сальдированный финансовый результат в экономике в 2020 г. по регионам Арктической зоны РФ наблюдался в Ненецком АО, наибольшая прибыль приходилась на регионы, где преобладают добывающие отрасли, а именно: Республика Саха, Ямало-Ненецкий АО и Красноярский край.

Отраслевая структура Арктической зоны значительно различается по регионам, но также имеет характерный для всей территории признак – это высокая корпоратизация, свойственная добывающим отраслям, которая означает, что до 80% промышленного сектора всей АЗРФ сосредоточено в крупных вертикально интегрированных холдингах.

Добыча полезных ископаемых в общей отраслевой структуре составляет:

- в Ямало-Ненецком АО – 52% (добыча нефти и газа);
- в Республике Коми – 32,2% (добыча угля и драгоценных металлов);
- в Якутии – 42,9% (добыча руд цветных и драгоценных металлов, алмазов);
- в Ненецком АО – 71% (добыча нефти и газа);
- в Чукотском АО – 35,2% (добыча руд цветных металлов).

В Мурманской области в общей отраслевой структуре преобладают добыча полезных ископаемых – 16,5% (добыча никеля), а также обрабатывающие производства – 13,3%; в Архангельской области доля обрабатывающих производств составляет 19,3%.

При этом следует отметить, что Арктическая зона Российской Федерации – крупнейшая особая экономическая зона в мире, на которой инвесторы пользуются специальными режимами налогового и административного регулирования.

Прогноз развития Российской Федерации до 2036 года предполагает увеличение среднегодовых темпов роста ВВП до 5,4%, а также рост доли высокотехнологичных и наукоемких отраслей в структуре ВВП, при этом в Прогнозе развития РФ предусматривается повышение качественного уровня энергосырьевых отраслей и укрепление сырьевой специализации России в мире [9]. Увеличение среднегодовых темпов роста ВВП возможно за счет факторов, представленных на рисунке 1.

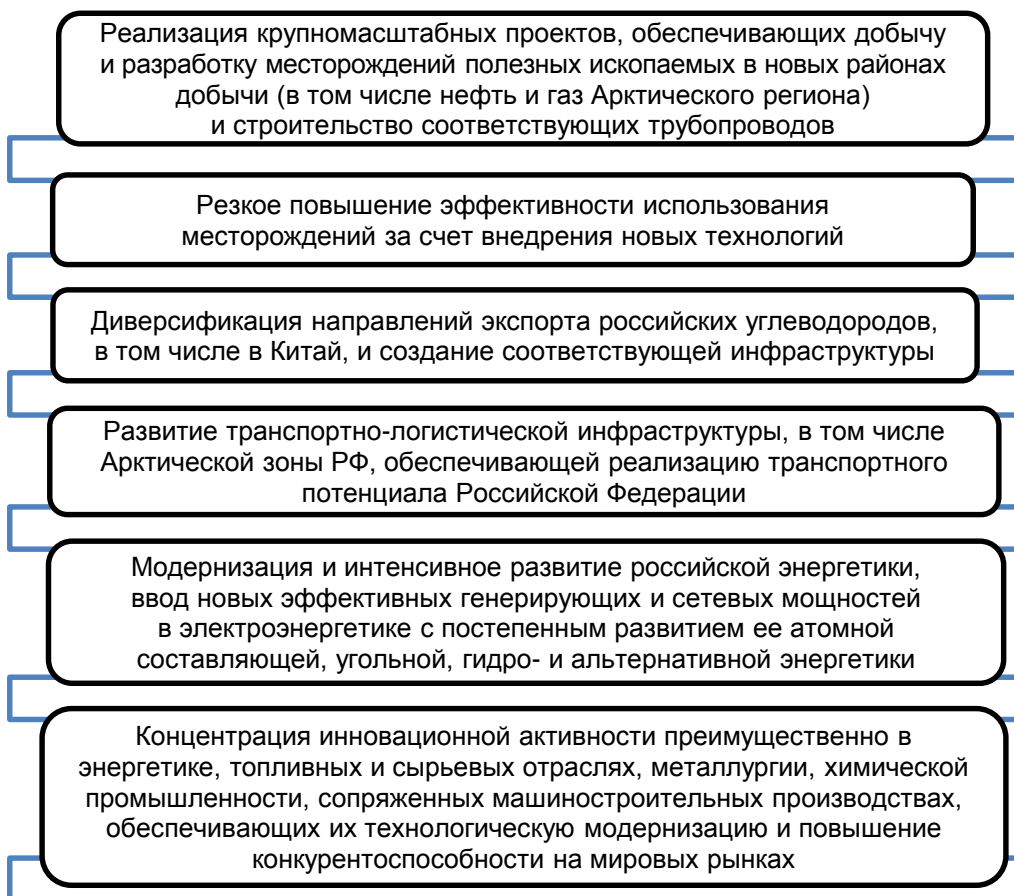


Рис. 1. Факторы, повышающие качественный уровень энергосырьевых отраслей

Реализация соответствующей программы развития Российской Федерации предполагает более активное вовлечение в экономику страны территорий Арктической зоны.

Обеспечение поступательного развития экономики российской Арктики невозможно без увеличения объема грузоперевозок по Северному морскому пути (СМП), который простирается от Дальнего Востока до западных регионов. Развитие СМП неразрывно связано с освоением новых месторождений полезных ископаемых Арктической зоны РФ, наращиванием экспорта нефти и газа, оптимизацией логистических затрат. Предполагается, что по Северному морскому пути будут осуществляться преимущественно экспортные перевозки, причем в западном направлении они могут осуществляться круглогодично, а в восточном направлении – в летне-осенний период. Вдоль Северного морского пути необходимо строительство портов и транспортно-логистических центров. В роли инвесторов подобных проектов с высокой вероятностью выступят добывающие компании, работающие в Арктике.

Северный морской путь может стать серьезным конкурентом для государств, которые осуществляют трансконтинентальные перевозки по трассам Арктики, что принесет Российской Федерации высокие экономические выгоды и определенные политические бонусы [4].

В современных условиях повышение инвестиционной привлекательности субъектов Российской Федерации вообще и отдельных регионов, способных выступить в качестве точек роста всей российской экономики, в частности, является одной из приоритетных задач, решение которых осуществляется на высшем государственном уровне. Представляется возможным отметить, что сегодня среди российских регионов имеет место серьезная конкуренция за инвестиционные ресурсы, и рассчитывать на значительные объемы инвестирования могут только те регионы, которые способны обеспечить наиболее комфортные условия для инвесторов. Последние, в свою очередь, заинтересованы в минимизации инвестиционных рисков, сохранности капитала и получении прибыли, а также наличии определенных гарантий со стороны руководства региона и прозрачных «правил игры» [7].

Существенной проблемой при проведении оценки инвестиционной привлекательности российских регионов потенциальными инвесторами и прочими заинтересованными сторонами может стать значительное количество существующих подходов к оценке, отсутствие методического единства в этом вопросе, возможность неоднозначной трактовки отдельных критериев.

С целью определения влияния состояния региона на его инвестиционную привлекательность и выявления обоснованных критериев анализа среди наиболее авторитетных методик оценки инвестиционной привлекательности регионов Российской Федерации можно выделить следующие (рис. 2).

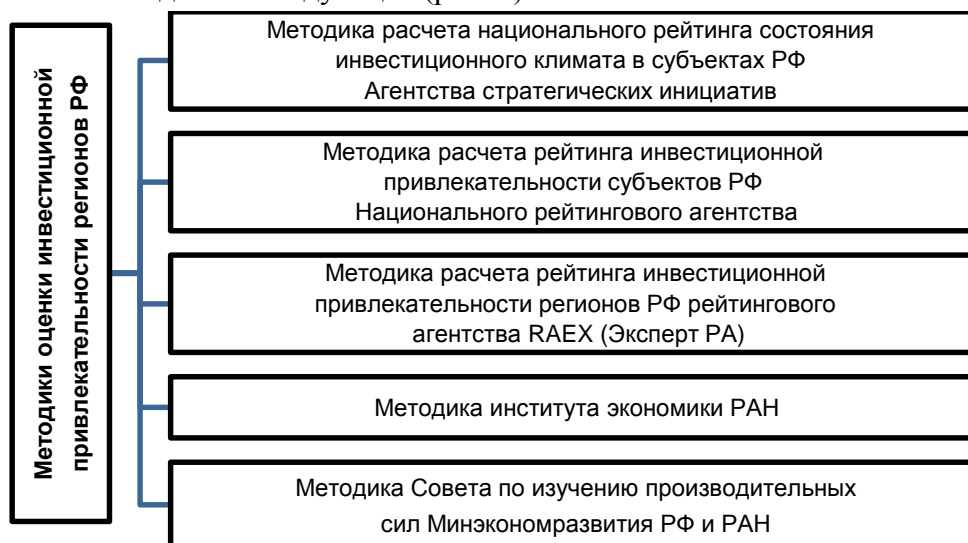


Рис. 2. Методики оценки инвестиционной привлекательности регионов Российской Федерации

Приведем некоторые результаты опубликованного рейтинга инвестиционной привлекательности регионов Арктической зоны Российской Федерации (рис. 3) по данным Национального рейтингового агентства по итогам за 2020 г. [11].

Регион	Место в рейтинге, 2020 г.	Изменение, 2019–2020 гг.
•Ямало-Ненецкий АО	•1С2	•Подтвержден
•Ненецкий АО	•1С3	•Подтвержден
•Красноярский край	•1С4	•Подтвержден
•Мурманская область	•1С5	•Понижен
•Республика Саха	•1С4	•Повышен
•Архангельская область	•1С6	•Понижен
•Чукотский АО	•1С4	•Повышен
•Республика Карелия	•1С6	•Подтвержден
•Республика Коми	•1С7	•Подтвержден

Рис. 3. Результаты рейтинга инвестиционной привлекательности регионов Арктической зоны Российской Федерации за 2020 г. [11]

Для анализа инвестиционной привлекательности регионов Арктической зоны РФ рассмотрим динамику основных показателей инвестиционной активности субъектов АЗРФ за 2016–2021 гг. (табл. 3).

Таблица 3. Динамика инвестиций в основной капитал по регионам Арктической зоны Российской Федерации за 2016–2021 гг. (в фактически действовавших ценах), млн руб.

Регион	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Ямало-Ненецкий АО	1 093 082	1 069 620	1 021 502	943 832	1 075 311	1 139 302
Красноярский край	425 932	420 886	421 780	436 401	478 575	589 107
Республика Саха (Якутия)	275 576	386 790	403 574	420 944	221 707	387 961
Мурманская область	85 495	113 269	155 744	170 856	191 126	240 977
Республика Коми	200 261	134 152	136 474	121 578	140 448	119 826
Архангельская область	83 729	108 915	107 316	96 122	90 238	106 185
Ненецкий АО	85 703	106 578	91 041	97 035	108 551	72 773
Республика Карелия	34 700	41 568	48 116	48 260	56 957	70 638
Чукотский АО	12 757	12 500	17 381	27 211	31 627	47 654

Источник: составлено автором по данным [11].

Согласно представленным в таблице 3 данным, в 2021 г. по сравнению с 2020 г. наблюдается значительный рост инвестиций в основной капитал регионов Арктической зоны РФ, за исключением Ненецкого АО.

Очевидным лидером в привлечении инвестиций является Ямало-Ненецкий АО, что объясняется в первую очередь специализацией региона на добывающих секторах экономики. Порядка двух третей инвестиций в АЗРФ и более половины ВРП этих регионов приходится именно на Ямало-Ненецкий АО, в котором активно реализуются крупнейшие инвестиционные проекты, в том числе по добыче и транспортировке СПГ,

развитию транспортно-логистических систем, что, в свою очередь, способствует снижению инвестиционных рисков региона.

Значительный объем инвестиций в основной капитал по регионам Арктической зоны РФ в 2021 г. отмечен в Мурманской области (табл. 3), где реализуется ряд крупных инфраструктурных проектов, направленных на развитие Северного морского пути.

Красноярский край выступает одним из лидеров по объему инвестирования, в том числе по прямым иностранным инвестициям, что в первую очередь обуславливается высокой обеспеченностью региона природно-сырьевыми ресурсами. Основные направления инвестирования в регион: добыча нефти, угля, газа, руды и др.

Выводы

На основании проведенного анализа можно сделать вывод, что регионы Арктической зоны РФ характеризуются высоким и средним уровнем инвестиционной привлекательности. Инвестиции в основной капитал регионов Арктической зоны РФ с каждым годом растут, за исключением Республики Коми и Ненецкого АО, где инвестиции в основной капитал в 2021 г. по сравнению с 2020 г. значительно снизились.

Проведенный анализ позволяет выделить следующие основные направления развития экономики Арктической зоны РФ, определяющие динамичное развитие данной территории:

- разработка новых месторождений полезных ископаемых региона;
- создание транспортно-логистических систем, которые обеспечат пространственную связанность страны, а также позволят оптимизировать логистические затраты экономических субъектов.

Уникальные геополитические и природно-климатические условия, характеризующие Арктическую зону, обуславливают особое военно-стратегическое значение региона, а также повышенные экологические риски, которые должны быть комплексно учтены при реализации инвестиционных проектов в Арктической зоне РФ.

В сложной современной экономической ситуации реализация инвестиционных проектов по созданию транспортно-логистических систем и транзитных путей в АЗРФ обеспечит конкурентоспособность Российской Федерации на перспективных рынках стран Азиатско-Тихоокеанского региона.

Список источников

1. Абрамов Д.В., Быкова А.А. Проблемы инвестиционной привлекательности ведущих российских регионов и регионов европейских стран // Проблемы совершенствования организации производства и управления промышленными предприятиями: межвузовский сборник научных трудов. Самара: Изд-во Самарского государственного экономического университета, 2017. № 1. С. 232–236.
2. Гизатуллина О.М., Соловейчик М.С. Анализ природно-климатических и социально-экономических условий Арктической зоны РФ // Экономические науки. 2020. № 11. С. 130–136. DOI: 10.14451/1.189.130.
3. Лазарева Е.И., Анопченко Т.Ю. Эконометрическая оценка инвестиционной привлекательности как основа формирования кластерной инвестиционной стратегии региона // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2016. № 5(139). С. 21–26.
4. Никифорова Е.В., Гизатуллина О.М., Шнайдер О.В. Анализ и оценка структуры экономики и транспортного обеспечения Арктической зоны РФ // Вестник СамГУПС. 2020. № 1. С. 18–24.
5. О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года: Указ Президента РФ от 26 октября 2020 г. № 645 [Электронный ресурс]. URL: <https://base.garant.ru/74810556/> (дата обращения: 02.02.2022).
6. Петров А.М., Гизатуллина О.М., Мустафаева С.Р. Особенности и проблемы социально-экономического развития Арктической зоны Российской Федерации // Экономические науки. 2020. № 7(188). С. 120–127. DOI: 10.14451/1.188.120.
7. Подшиваленко Г.П. Инвестиционный климат и инвестиционная привлекательность // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2010. № 15(39). С. 7–10.
8. Половинкин В.Н., Фомичев А.Б. Перспективные направления и проблемы развития Арктической транспортной системы Российской Федерации в XXI веке // Арктика: экология и экономика. 2012. № 3(7). С. 74–83.
9. Прогноз социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2036 года // Министерство экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/a5f3add5deab665b344b47a8786dc902/prognoz2036.pdf> (дата обращения: 02.02.2022).

10. Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики. Официальное издание [Электронный ресурс]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 01.02.2022).

11. Рейтинг инвестиционной привлекательности регионов России 2020 // Национальное рейтинговое агентство [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ra-national.ru/node/63982> (дата обращения: 01.02.2022).

12. Шнайдер О.В., Петров А.М., Боровицкая М.В. Система оценки рисков, обусловленных влиянием суровых климатических условий на экономику Арктической зоны Российской Федерации // Экономические науки. 2019. № 171. С. 134–138. DOI: 10.14451/1.171134.

References

1. Abramov D.V., Bykova A.A. Problemy investitsionnoj privlekatel'nosti vedushchikh rossijskikh regionov i regionov evropejskikh stran [Problems of investment attractiveness of leading Russian regions and the regions of the European countries]. *Problemy sovershenstvovaniya organizatsii proizvodstva i upravleniya promyshlennymi predpriyatiyami: mezhdvuzovskij sbornik nauchnykh trudov. Samarskij gosudarstvennyj ekonomicheskij universitet = Problems of improving the organization of production and management of industrial enterprises: interuniversity collection of scientific papers. Samara State University of Economics*. 2017;1:232-236. (In Russ.).

2. Gizatullina O.M., Soloveitchik M.S. Analiz prirodno-klimaticheskikh i social'no-ekonomicheskikh uslovij Arkticheskoy zony RF [Analysis of natural-climatic and socio-economic conditions of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2020;11:130-136. DOI: 10.14451/1.189.130. (In Russ.).

3. Lazareva E.I., Anopchenko T.Yu. Ekonometricheskaya otsenka investitsionnoj privlekatel'nosti kak osnova formirovaniya klasternoj investitsionnoj strategii regiona [Econometric assessment of investment attractiveness as the basis for the formation of a cluster investment strategy of the region]. *Vestnik Samarskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta = Vestnik of Samara State University of Economics*. 2016;5(139):21-26. (In Russ.).

4. Nikiforova E.V., Gizatullina O.M., Shnayder O.V. Analiz i otsenka struktury ekonomiki i transportnogo obespecheniya Arkticheskoy zony RF [Analysis and assesment of the structure of the economy and transport support of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Vestnik SamGUPS = Vestnik of SamGUPS*. 2020;1:18-24. (In Russ.).

5. O Strategii razvitiya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federatsii i obespecheniya natsional'noj bezopasnosti na period do 2035 goda: Ukaz Prezidenta RF ot 26 oktyabrya 2020 g. № 645 [On the Strategy for the Development of the Arctic Zone of the Russian Federation and ensuring national security for the period up to 2035: Decree of the President of the Russian Federation No. 645 of October 26, 2020]. URL: <https://base.garant.ru/74810556/>. (In Russ.).

6. Petrov A.M., Gizatullina O.M., Mustafayeva S.R. Osobennosti i problemy social'no-ekonomicheskogo razvitiya Arkticheskoy zony Rossijskoj Federatsii [Features and problems of socio-economic development of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2020;7(188):120-127. DOI: 10.14451/1.188.120. (In Russ.).

7. Podshivalenko G.P. Investitsionnyj klimat i investitsionnaya privlekatel'nost' [Investment climate and investment attractiveness]. *Finansovaya analitika: problemy i resheniya = Financial Analytics: Science and Experience*. 2010;15(39):7-10. (In Russ.).

8. Polovinkin V.N., Fomichev A.B. Perspektivnye napravleniya i problemy razvitiya Arkticheskoy transportnoj sistemy Rossijskoj Federatsii v XXI veke [Promising trends and problems of development of the Arctic transport system of the Russian Federation in the XXI century]. *Arktika: ekologiya i ekonomika = Arctic: Ecology and Economics*. 2012;3(7):74-83. (In Russ.).

9. Prognoz social'no-ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federatsii na period do 2036 goda. Ministerstvo ekonomicheskogo razvitiya Rossijskoj Federatsii [Forecast of socio-economic development of the Russian Federation for the period up to 2036. Ministry of Economic Development of the Russian Federation]. URL: <https://www.economy.gov.ru/material/file/a5f3add5deab665b344b47a8786dc902/prognoz2036.pdf>. (In Russ.).

10. Regiony Rossii. Social'no-ekonomicheskie pokazateli. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj statistiki. Ofitsial'noe izdanie [Regions of Russia. Socio-economic indicators. Federal State Statistics Service. Official publication]. URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>. (In Russ.).

11. Rejting investitsionnoj privlekatel'nosti regionov Rossii 2020. Natsional'noe rejtirovoe agentstvo [Rating of investment attractiveness of Russian regions 2020. National Rating Agency]. URL: <https://www.ra-national.ru/node/63982>. (In Russ.).

12. Shnayder O.V., Petrov A.M., Borovitskaya M.V. Sistema otsenki riskov, obuslovlennykh vliyaniem surovyykh klimaticheskikh uslovij na ekonomiku Arkticheskoy zony Rossijskoj Federatsii [Risk assessment system due to the influence of harsh climatic conditions on the economy of the Arctic zone of the Russian Federation]. *Ekonomicheskie nauki = Economic Sciences*. 2019;171:134-138. DOI: 10.14451/1.171134. (In Russ.).

Информация об авторе

О.М. Гизатуллина – кандидат экономических наук, доцент департамента бизнес-аналитики ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации», Olgasergeeva2020@inbox.ru.

Information about the authors

O.M. Gizatullina, Candidate of Economic Sciences, Docent, the Dept. of Business Analysis & Analytics, Financial University under the Government of the Russian Federation (Moscow), Olgasergeeva2020@inbox.ru.

Статья поступила в редакцию 10.07.2022; одобрена после рецензирования 08.09.2022; принята к публикации 11.09.2022.

The article was submitted 10.07.2022; approved after reviewing 08.09.2022; accepted for publication 11.09.2022.

© Гизатуллина О.М., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 001.895:332.3
DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_256

Эволюционные этапы нормативно-правового регулирования земельно-имущественных отношений

Виктор Дмитриевич Постолов¹, Лариса Викторовна Брянцева^{2✉},
Владислав Михайлович Брянцев³

^{1, 2, 3}Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Воронеж, Россия
²blv2466@mial.ru✉

Аннотация. Исследования свидетельствуют о том, что проблема земельно-имущественных отношений в стране всегда была острой на всех этапах земельных преобразований. В девяностые годы двадцатого века в рыночной экономике все острее проявлялась проблема земельных и имущественных отношений в России. Ранее существовавшая монополия государственной собственности на землю не решала проблему эффективного использования и охраны земельных ресурсов, поэтому в стране были введены две основные формы собственности на землю – государственная и частная. В этот период в Российской Федерации начались широкомасштабные и перспективные земельно-имущественные преобразования. В ходе проводимых реформ был создан новый по форме, существу и содержанию земельный строй, учитывающий различные виды пользования, владения и распоряжения землей. Все преобразования собственности следовало провести не однократно, а в намеченные сроки, вполне достаточные для проведения необходимых изменений. Использование земли в стране становится платным с введением земельного налога и арендной платы. Платность использования земли предполагает организацию охраны земель, повышение их плодородия, проведение землеустроительных и кадастровых мероприятий, направленных на социальное и инженерное обустройство территории. Ставилась задача ускоренного преобразования совхозов и колхозов в новые организационно-правовые формы хозяйствования, ориентированные на рыночную экономику, что должно было сыграть положительную стимулирующую роль в эффективном использовании земель и развитии предпринимательства. Развитие землепользования в стране в отрыве от экономики вело к дисбалансу совокупного социально-экономического и производственного развития, что способствовало деградации села.

Ключевые слова: земельная реформа, собственность, монополия, разграничения земли, земельно-имущественные отношения, аренда, продажа земли, плата за землю, земельный налог

Для цитирования: Постолов В.Д., Брянцева Л.В., Брянцев В.М. Эволюционные этапы нормативно-правового регулирования земельно-имущественных отношений // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 256–261. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_256-261.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Evolutionary stages of legal regulation of land and property relations

Victor D. Postolov¹, Larisa V. Bryantseva^{2✉}, Vladislav M. Bryantsev³

^{1, 2, 3}Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, Voronezh, Russia
²blv2466@mial.ru✉

Abstract. The results of research show that the problem of land and property relations in the country has always been acute at all stages of land transformations. In the nineties of the twentieth century, the problem of land and property relations in Russia became more and more acute in the market economy. The previously existing monopoly of state land ownership did not solve the problem of effective use and protection of land resources, that's why two main forms of land ownership were introduced in the country, i. e. state and private. During this period, large-scale and promising land and property transformations started in the Russian Federation. In the course of the ongoing reforms, a new land system according to form, substance and content was created, taking into account various types of use, ownership and disposal of land. All property transformations had to be carried out not once, but within the target time frame, quite sufficient to carry out the necessary changes. Land use in the country becomes paid with the introduction of land use tax and rent. Payment for land use suggests land

protection aiming at land fertility preservation, land management and cadaster carrying out, social and engineering development of the territory. The task was to accelerate the transformation of state farms and collective farms into new organizational and legal forms of management focused on a market economy, which was supposed to play a positive stimulating role in the effective use of land and the development of entrepreneurship. Land management regardless of national economy led to an imbalance in the overall socio-economic and industrial development and contributed to countryside degradation.

Keywords: land reform, ownership, monopoly, land delimitation, land and property relations, rent, sale of land, land use fees, land use tax

For citation: Postolov V.D., Bryantseva L.V., Bryantsev V.M. Evolutionary stages of legal regulation of land and property relations. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):256-261. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_256-261.

Научно-методические разработки в области землеустройства и землепользования в современных условиях развития аграрной рыночной экономики имеют большое значение. Это в первую очередь тесно связано с проблемой последующего развития земельно-имущественных отношений в России, с оценкой их современного состояния, направленного на эффективное управление в рамках развивающихся рыночных отношений и преобразований. Следует заметить, что начальные земельные преобразования напрямую связаны с законом РСФСР «О земельной реформе» [11] и явились основанием формирования политических, юридических и социально-экономических рыночных условий для перспективных и радикальных изменений всей системы земельно-имущественных преобразований в стране. Вышеобозначенное обстоятельство послужило предпосылкой реформирования агропромышленного комплекса страны и связанных с ним смежных отраслей экономики и определило задачи, сущность и содержание изменений в многоукладном земельном строе. Данный факт по сути открывал новые возможности в развитии и совершенствовании отношений общественной собственности на земельные ресурсы и в организации эффективного, полного и рационального землепользования.

Земельно-имущественные отношения в России всегда были традиционно проблемными на всех этапах исторического развития страны, так как земельные ресурсы составляют основное богатство всех регионов и являются незаменимым источником жизни и благосостояния народа [1, 4].

Проводимые в стране земельные реформы (преобразования) до сегодняшнего дня не обеспечили справедливое социально-экономическое перераспределение, распределение, рациональное использование и охрану земель. Несмотря на проводимые реформы в разные годы не были созданы необходимые условия для снижения монополии государственной собственности на землю, увеличения вложений на освоение земель, мелиорацию и поддержку технико-экономического развития агропромышленного комплекса, напрямую связанного с эффективным (рациональным) использованием и охраной земельных ресурсов [5, 9].

Низкая продуктивность угодий (пашня, пастбища, сенокосы) обострила проблему получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. Негативные природно-климатические явления, деградация земельных угодий и другие факторы все более остро и проблемно ставили на повестку дня вопрос о соответствии сложившихся и, по существу, слабо развивающихся земельно-имущественных отношений современным потребностям общества и государства.

Таким образом, наступило время решения научно-практических задач и формирования новых подходов к организации и ведению сельского хозяйства на основе более полного учета закономерностей развития экономики, возрождения хозяйственно-рыночной заинтересованности собственников земли.

В перестроечный период впервые публично прозвучали предложения об отказе от монополии государственной собственности на землю и введение наряду с ней раз-

личных форм частной собственности. Бурные обсуждения вышеназванной проблемы завершились введением при сохранении монополии государственной собственности категории пожизненно наследуемого владения и пользования землей. Необходимо было реформировать земельные отношения, которые в дальнейшем получили название земельно-имущественных, и определить задачи, сущность и содержание земельных преобразований в стране и ее регионах [6].

Одной из важных и первостепенных задач явилось создание организационно-правовых форм хозяйствования на земле и формирование многоукладной экономики – государственной и частной собственности на землю. Частная форма собственности реализуется в виде индивидуальной и коллективно-долевой собственности граждан, а также совместной.

Важным в земельных преобразованиях явилось то, что юридическое закрепление земель в собственности должно быть проведено в течение двух лет и до завершения этого срока сохраняется ранее установленное право, то есть все намеченные преобразования собственности необходимо провести с учетом обоснованного принятия решений в намеченные сроки, достаточные для проведения изменений.

Передача земли в частную собственность бесплатно и за плату определила четкий порядок осуществления таких действий при различных ситуациях (фермерство, садоводство, огородничество, жилищное строительство и др.). Продажа земли ее собственникам в течение пяти лет после ее приобретения возможна только на земельном рынке с учетом активного участия властных структур в цивилизованном регулировании сделок с землей [2, 3].

Заметим, что определение широких прав обладателей участков должно было сыграть положительную стимулирующую роль в эффективном использовании земель и развитии предпринимательства. Платность использования земли предполагает организацию охраны земель, повышение их плодородия, проведение землеустроительных и кадастровых мероприятий, направленных на социальное и инженерное обустройство территории.

Важно было также своевременно установить ответственность с ориентацией на необходимые поощрения (стимулирование) правообладателей земельных участков за улучшение качества земельных ресурсов, повышение плодородия почв, производство экологически безопасной сельскохозяйственной продукции, восстановление и сохранение угодий.

При реформировании сельского хозяйства постоянно возникала проблема необходимости создания фондов распределения и перераспределения земель как института регулирования возможностей и потребностей в предоставлении земель для осуществления поэтапности начатых реформ и эффективного их продолжения [7].

Важность разграничения земель состояла в установлении точных границ административно-территориальных образований в рамках субъектов РФ, объектов государственной и муниципальной собственности, а также объектов собственности юридических лиц. Решалась задача по эффективной организации управления земельными ресурсами без острых социальных конфликтов. Необходимо было выявить земли, неиспользуемые по целевому назначению и(или) неэффективно используемые, а также бесхозные и выбывшие из сельскохозяйственного оборота. В дальнейшем реформированию способствовала активная информационно-практическая поддержка средств массовой информации через различные источники (печать, радио, телевидение, интернет и т. д.) [8, 10].

На наш взгляд, необходимо отметить следующие позиции, значимые в процессе земельных преобразований и отношений:

- во-первых, новое начало этапа развития земельных отношений;
- во-вторых, формирование многообразия форм хозяйствования;
- в-третьих, повышение рыночной эффективности аграрного производства, что является актуальным в настоящее время и в перспективе;
- в-четвертых, восстановление единого органа управления земельными ресурсами, разграничение и юридическое оформление земельных участков на различных этапах преобразований, а также стимулирование эффективного землевладения и землепользования.

Замечено, что из года в год растет антропогенно-техногенная интенсивность использования земельных ресурсов, поэтому возникает необходимость поиска наиболее совершенных методов снижения нарастающей экологической напряженности. Улучшение экологии предполагает сохранение почвенного плодородия, чистоты воздуха и воды.

Одним из перспективных и экологически безопасных направлений в организации агропромышленного производства является биоэкологизация землепользования и земледелия. Эта система мероприятий позволит существенно сократить процессы деградации земель (загрязнение, ветровую и водную эрозию), а также осуществить переход товаропроизводителей всех форм собственности и владения на низкокзатратные эффективные технологии возделывания культур.

Пути решения этой проблемы связаны с анализом и обоснованием эволюционных этапов нормативно-правового регулирования земельно-имущественных отношений. В современных рыночных отношениях следует пересмотреть в сторону ужесточения требования к организациям, предприятиям, гражданам, юридическим лицам, продолжающим наносить эколого-экономический вред окружающей природной среде.

Решение поставленной задачи частично найдено с помощью внедрения ландшафтного землеустройства, за счет комплексного и более полного использования естественного потенциала природно-климатических факторов.

Для грамотного регулирования земельно-имущественных отношений необходимо получение достоверной (репрезентативной), полной и актуальной аналитической информации из различных источников. Проведение комплексных работ в землеустройстве способствует развитию предпринимательства с учетом соблюдения норм и правил как при осуществлении камеральных работ, так и при подготовке и оформлении окончательно-выходной текстовой и графической документации для заказчика проекта.

Возрастает потребность в разработке механизма системного подхода в нормативно-правовом регулировании и взаимодействии земельно-имущественных отношений и объектов недвижимости, расположенных на управляемой земельной территории. Важная роль отводится соблюдению законодательства на различных иерархических уровнях на основе учета особенностей землепользования (землевладения), применению адаптивного подхода при проектировании и соблюдении мер, направленных на повышение экологической устойчивости агроландшафтных систем, повышению продуктивности угодий на основе инженерно-технических требований при функционировании хозяйств всех видов собственности.

Список источников

1. Агропромышленный комплекс России в 2018 году. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. 556 с.
2. Алакоз В.В., Никонов А.В. Землеустроительное обеспечение земельных преобразований в Российской Федерации // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. 2020. № 2. С. 5–14.
3. Брянцева Л.В. Системная методология технологических процедур сбалансированного управления развитием перерабатывающих организаций // *Вестник ИНЖЭКОНа (Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета)*. Серия: Экономика. 2008. № 3 (22). С. 22–32.
4. Воробьев А.В., Оганесян Л.О., Никульчев А.А., Федюнина Е.Н. Специфика процесса воспроизводства земельных ресурсов в сельском хозяйстве // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. 2020. № 12(191). С. 38–43. DOI: 10.33920/sel-04-2012-05.
5. Демидов П.В., Улезько А.В. Стратегическое управление землями сельскохозяйственного назначения: сущность, принципы и оценка эффективности // *Вестник Воронежского государственного аграрного университета*. 2018. Т. 11, № 2(57). С. 237–247. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.2.237.
6. Кононов В.М., Кононова Н.Д. Концепция оптимизации сельскохозяйственного землепользования и землеустройства // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. 2017. № 1(63). С. 171–173.
7. Полуниин Г.А., Алакоз В.В., Носов С.И., Бондарев Б.Е. Оптимизация сельскохозяйственного землепользования // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. 2015. № 5-6(125). С. 6–13.
8. Постолов В.Д., Брянцева Л.В., Недикова Е.В., Кривцова Г.А. Сущностные и содержательные особенности землеустройства как социально-экономической категории // *Модели и технологии природообустройства (региональный аспект)*. 2019. № 9. С. 60–66.
9. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2019. Статистический сборник. Москва: Росстат, 2019. 1204 с.
10. Трофимов И.А. Сохранение и оптимизация агроландшафтов Центрального Черноземья // *Известия РАН. Серия географическая*. 2017. № 1. С. 103–109. DOI: 10.15356/0373-2444-2017-1-103-109.
11. Хлыстун В.Н. Закон «О земельной реформе» 1990 года как веха в истории развития земельных отношений и землеустройстве в России // *Землеустройство, кадастр и мониторинг земель*. 2020. № 12 (191). С. 18–24. DOI: 10.33920/sel-04-2012-02.

References

1. Agropromyshlennyj kompleks Rossii v 2018 godu [Agro-Industrial Complex of Russia in 2018]. Moscow: Rosinformagrotekh Press; 2019. 556 p. (In Russ.).
2. Alakoz V.V., Nikonov A.V. Zemleustroitel'noe obespechenie zemel'nykh preobrazovanij v Rossijskoj Federatsii [Land management support of land reforms in the Russian Federation]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel' = Land Management, Monitoring and Cadastre*. 2020;2:5-14. (In Russ.).

3. Bryantseva L.V. Sistemnaya metodologiya tekhnologicheskikh protsedur sbalansirovannogo upravleniya razvitiem pererabatyvayushchikh organizatsij [System methodology of technological procedures for balanced management of the development of processing organizations]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo inzhenerno-ekonomicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Bulletin of INGECON (Vestnik of St. Petersburg State Engineering Economic University). Series: Economis.* 2008;3(22):22-32. (In Russ.).

4. Vorobyov A.V., Oganessian L.O., Nikulichev A.A., Fedjunina E.N. Spetsifika protsessa vosпроизводства zemel'nykh resursov v sel'skom khozyajstve [Specifics of the process of reproduction of land resources in agriculture]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel' = Land Management, Monitoring and Cadastre.* 2020;12(191):38-43. (In Russ.).

5. Demidov P.V., Ulez'ko A.V. Strategicheskoe upravlenie zemlyami sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya: sushchnost', printsipy i otsenka effektivnosti [Strategic management of agricultural lands: its essence, principles and efficiency assessment]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University.* 2018;11(2):237-247. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.2.237. (In Russ.).

6. Kononov V.M., Kononova N.D. Konceptsiya optimizatsii sel'skokhozyajstvennogo zemlepol'zovaniya i zemleustrojstva [Concept of agricultural land use optimization and land improvement]. *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Izvestia Orenburg State Agrarian University.* 2017;1(63):171-173. (In Russ.).

7. Polunin G.A., Alakoz V.V., Nosov S.I., Bondarev B.E. Optimizatsiya sel'skokhozyajstvennogo zemlepol'zovaniya [Optimization of agricultural land use]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel' = Land Management, Monitoring and Cadastre.* 2015;5-6(125):6-13. (In Russ.).

8. Postolov V.D., Bryantseva L.V., Nedikova E.V., Krivtsova G.A. Sushchnostnye i sodержatel'nye osobennosti zemleustrojstva kak social'no-ekonomicheskoy kategorii [Essential and content features of land management as a socio-economic category]. *Modeli i tekhnologii prirodoobustrojstva (regional'nyj aspekt) = Models and Technologies of Environmental Engineering (regional aspect).* 2019;9:60-66. (In Russ.).

9. Regiony Rossii. Social'no-ekonomicheskie pokazateli. 2019. Statisticheskij sbornik [Regions of Russia. Socio-economic indicators. 2019. Statistical Handbook]. Moscow: Rosstat; 2019. 1204 p. (In Russ.).

10. Trofimov I.A. Sokhranenie i optimizatsiya agrolandshaftov Tsentral'nogo Chernozem'ya [Preservation and optimization of agrolandscapes of the Central Chernozem Zone]. *Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk. Seriya Geograficheskaya = Izvestiya RAN. Seriya Geograficheskaya.* 2017;1:103-109. DOI: 10.15356/0373-2444-2017-1-103-109. (In Russ.).

11. Hlystun V.N. Zakon «O zemel'noj reforme» 1990 goda kak vekha v istorii razvitiya zemel'nykh otnoshenij i zemleustrojstva v Rossii [The law "Land Reform" of 1990 as a milestone in the history of development of land relations and land management in Russia]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel' = Land Management, Monitoring and Cadastre.* 2020;12(191):18-24. DOI: 10.33920/sel-04-2012-02. (In Russ.).

Информация об авторах

В.Д. Постолов – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры землеустройства и ландшафтного проектирования ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», proect@landman.vsau.ru.

Л.В. Брянцева – доктор экономических наук, профессор кафедры финансов и кредита ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», blv2466@mial.ru.

В.М. Брянцев – обучающийся факультета землеустройства и кадастров ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», vladislav2.02@mail.ru.

Information about the authors

V.D. Postolov, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, the Dept. of Land Management and Landscape Design, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, proect@landman.vsau.ru

L.V. Bryantseva, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Finance and Credit, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, blv2466@mail.ru.

V.M. Bryantsev, Student, the Faculty of Land Management and Cadastres, Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great, vladislav2.02@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 20.08.2022; одобрена после рецензирования 24.09.2022; принята к публикации 28.09.2022.

The article was submitted 20.08.2022; approved after reviewing 24.09.2022; accepted for publication 28.09.2022.

© Постолов В.Д., Брянцева Л.В., Брянцев В.М., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 330.31 + 330.15
DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_262

Предпосылки формирования типа воспроизводства земельных ресурсов: количественный и качественный анализ на мезоуровне

Антон Анатольевич Никульчев^{1✉}

¹Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук, Астраханская область, Россия

¹an.nikulchev@yandex.ru[✉]

Аннотация. Процесс воспроизводства земельных ресурсов приобретает особую практическую значимость в аграрной экономике России, поскольку он осуществляется в условиях институциональных ограничений, истощения земельных ресурсов, роста площадей неиспользуемых сельскохозяйственных земель, вышедших из земельного оборота в отдельных регионах, что, в свою очередь, сдерживает переход к расширенному типу воспроизводства. Предпосылки формирования типа воспроизводства определяются масштабом производства в отрасли растениеводства и уровнем плодородия почв, поэтому в статье применяется более широкий набор количественных и качественных показателей, характеризующих состояние различающихся по качеству земельных ресурсов в Волгоградской области и трех локальных зонах. Результаты проведенного исследования показывают в целом стабильность площадей сельскохозяйственных угодий, в структуре которых доля пашни составляет 67–69%, что обуславливает развитие отрасли растениеводства в регионе. Анализ качественных показателей состояния земельных ресурсов, отражающих неравномерную обеспеченность основными макро- и микроэлементами по локальным зонам, показывает низкий уровень плодородия почв в регионе для выращивания сельскохозяйственных культур, который необходимо повышать искусственным путем. В исследуемых зонах Волгоградской области наблюдается положительная тенденция внесения минеральных и отрицательная – органических удобрений, восполняющих гумус в почвах, при этом основная доля пашни в регионе остается слабогумусированной. Большая часть минеральных удобрений вносится в хозяйствах населения, а органических – в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах, поэтому продуктивность земельных ресурсов в первую очередь зависит от управленческих решений крупных и средних субъектов сельскохозяйственного производства, которые в настоящее время предопределили условия для простого типа воспроизводства земельных ресурсов.

Ключевые слова: земельные ресурсы, воспроизводственный процесс, стадии воспроизводства, количественный анализ, качественный анализ, продуктивность земли, отрасль растениеводства

Для цитирования: Никульчев А.А. Предпосылки формирования типа воспроизводства земельных ресурсов: количественный и качественный анализ на мезоуровне // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 262–275. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_262-275.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Prerequisites for the formation of the type of land resources reproduction: quantitative and qualitative analysis on the meso-level

Anton A. Nikulchev^{1✉}

¹Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Astrakhan Oblast, Russia,

¹an.nikulchev@yandex.ru[✉]

Abstract. The reproduction process of land resources is of particular practical importance in the agrarian economy of Russia, since it is carried out under conditions of institutional constraints, land resources impoverishment, as well as increased acreage of unused agricultural lands set aside the land turnover in certain regions, which, in turn, hinders the transition to an expanded type of reproduction. Prerequisites for the formation of the type of land resources reproduction are due to the scale of production in crop raising industry and the level of soil fertility, therefore, the author uses a wider set of quantitative and qualitative indicators characterizing the state of land resources in Volgograd Oblast and three local zones differing in land quality. The results of the study show, in

general, the stability of the areas of agricultural land, in the structure of which the share of arable land is 67-69%, which determines the development of crop raising industry in the region. The analysis of qualitative indicators of the state of land resources reflecting the uneven provision of basic macro- and microelements in local zones, shows a low level of soil fertility for growing crops in the region, which needs to be increased artificially. In Volgograd Oblast and the studied local zones, there is a positive trend in the application of mineral fertilizers and a negative trend in the application of organic fertilizers that replenish humus content in soils, while the bulk of arable land in the region is slightly humic. The main share of mineral fertilizers is applied in small scale farming inuts, whereas organic fertilizers are applied by agricultural organizations and peasant farm enterprises, therefore, the productivity of land resources primarily depends on the management decisions of large and medium-sized agricultural production entities, which currently have predetermined the conditions for a simple type of reproduction of land resources.

Keywords: land resources, reproduction process, stages of reproduction, quantitative analysis, qualitative analysis, land productivity, crop raising industry

For citation: Nikulchev A.A. Prerequisites for the formation of the type of land resources reproduction: quantitative and qualitative analysis on the meso-level. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):262-275. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_262-275.

Проблема воспроизводства земельных ресурсов в условиях нестабильности российской экономики приобретает особую актуальность, поскольку в течение длительного периода времени наблюдается истощение земельных ресурсов, увеличение площадей неиспользуемых сельскохозяйственных земель, вышедших из земельного оборота, а также проявление институциональных ограничений, сдерживающих переход от простого типа воспроизводства к расширенному.

Воспроизводство земельных ресурсов представляет собой сложный и длительный поэтапный процесс, обусловленный производительными свойствами земли, которые, в свою очередь, определяют ресурсную базу воспроизводственного процесса и создают предпосылки для формирования конкретного типа воспроизводства. Предпосылки выбора типа воспроизводства формируются на первой стадии воспроизводственного процесса – стадии «производства» и определяются количественными и качественными параметрами земельных ресурсов, характеризующих почвенное плодородие.

В современных отечественных исследованиях, согласно общепринятому подходу, ресурсная база воспроизводственного процесса оценивается на основе динамики количественных и качественных показателей. Однако качественные параметры в этих исследованиях, как правило, отражаются через результативность воспроизводственного процесса и анализ некоторых макроэлементов, характеризующих возобновление потребительских свойств земли [6, 8, 12, 15]. Такой подход не позволяет в полной мере определить возможности формирования типа воспроизводства земельных ресурсов, поскольку ограничен сложностью анализа качественных параметров земельных ресурсов. В этом контексте для более полного определения предпосылок формирования типа воспроизводства в отрасли растениеводства необходимо сочетать количественный и расширенный вариант качественного анализа параметров земельных ресурсов.

В научной литературе количественные параметры, определяющие масштабы сельскохозяйственного производства, выражаются через такие показатели, как площадь сельскохозяйственных угодий, посевные площади сельскохозяйственных культур, валовой сбор урожая различных культур [1, 2, 10, 11].

Продуктивность сельскохозяйственных земель оценивается в первую очередь на основе анализа качественных показателей. Во многих исследованиях качественные параметры воспроизводства земельных ресурсов определяются, с одной стороны, количеством внесения минеральных и органических удобрений, урожайностью сельскохозяйственных культур, а с другой стороны, через систему экономических показателей, отражающих взаимосвязь с другими факторами производства [8, 10, 12]. В некоторых исследованиях тип воспроизводства земельных ресурсов определяется качественными показателями, отражающими воспроизводственный процесс через возобновление пот-

ребительских свойств земли и характеристику степени плодородия сельскохозяйственных земель [5, 6, 9, 15]. Однако такой подход к анализу качественных параметров воспроизводства земельных ресурсов, как правило, не является полным, поскольку ограничивается лишь анализом некоторых макроэлементов, характеризующих состояние плодородия почв, что объясняется ограниченным доступом к статистической информации [4], сложностью проведения исследования, требующего междисциплинарного подхода на стыке экономики, почвоведения и агрохимии.

В этом контексте автор предлагает определять предпосылки формирования типа воспроизводства на основе оценки состояния земельных ресурсов посредством анализа, с одной стороны, таких количественных показателей, как площади сельскохозяйственных угодий, чистых паров, посевные площади сельскохозяйственных культур и неиспользуемые площади сельскохозяйственных угодий, а с другой стороны, расширить набор качественных показателей. Качественные параметры следует рассматривать через содержание в пахотных землях основных макро- и микроэлементов, позволяющих группировать почвы по уровню плодородия, а также через объемы внесения минеральных и органических удобрений. При этом необходимо учитывать специализацию отрасли растениеводства в конкретной местности, поскольку урожайность различных сельскохозяйственных культур обеспечивается разным уровнем плодородия почв.

В представленном исследовании оценка количественных и качественных параметров земельных ресурсов проводится на мезоуровне – на уровне Волгоградской области и трех зон:

- первая зона – Еланский район, земли которого находятся в лучшем состоянии;
- вторая зона – Клетский район, состояние земель которого оценивается как среднее;
- третья зона – Ольховский район, земли которого признаны худшими.

Результаты проведенного исследования в целом по Волгоградской области свидетельствуют о положительной динамике увеличения площади сельскохозяйственных угодий. Так, в 2012 г. площади сельскохозяйственных угодий увеличились на 2,1% относительно 2011 г., с 2013 по 2019 г. этот показатель оставался практически неизменным (табл. 1).

Аналогичные тенденции наблюдаются при анализе площади всех видов сельскохозяйственных угодий. Так, в 2012 г. по сравнению с 2011 г. отмечено увеличение площади пашни на 1%, сенокосов и пастбищ – на 3,6, залежи – на 4,4 и многолетних насаждений – на 65,8%. С 2011 по 2019 г. данные показатели оставались практически стабильными.

Увеличение площади всех видов сельскохозяйственных угодий произошло за счет уменьшения площадей несельскохозяйственных угодий и других категорий земель. Следует отметить, что в структуре сельскохозяйственных угодий Волгоградской области в 2009–2019 гг. основную долю занимала пашня – 67–69%, что создавало благоприятные условия для развития отрасли растениеводства (табл. 1).

Урожайность различных сельскохозяйственных культур обеспечивается разным уровнем плодородия почв. Так, например, если для выращивания зерновых и зернобобовых культур приемлем третий класс плодородия почвы, то для овощных культур необходим пятый класс плодородия. Поэтому при проведении исследования качественных параметров земельных ресурсов необходимо учитывать специализацию отрасли растениеводства в исследуемых зонах. В Волгоградской области хозяйствующие субъекты в основном специализируются на выращивании зерновых и зернобобовых культур, которыми занята большая часть посевных площадей, в связи с этим в статье рассматривается воспроизводственный процесс в отрасли растениеводства на примере зерновых и зернобобовых культур.

Таблица 1. Динамика площади сельскохозяйственных угодий Волгоградской области

Площадь с.-х. угодий	Всего	Пашня	Сенокосы и пастбища	Залежь	Многолетние насаждения
2009 г.					
тыс. га	8578,2	5794,3	2753,7	4,5	25,7
%	100	67,5	32,1	0,1	0,3
2010 г.					
тыс. га	8559,6	5772,5	2756,9	4,5	25,7
%	100	67,4	32,2	0,1	0,3
2011 г.					
тыс. га	8578,2	5793,8	2753,6	4,5	26,3
%	100	67,5	32,1	0,1	0,3
2012 г.					
тыс. га	8761,4	5853,8	2859,3	4,7	43,6
%	100	66,8	32,6	0,1	0,5
2013 г.					
тыс. га	8761,3	5853,8	2859,2	4,7	43,6
%	100	66,8	32,6	0,1	0,5
2014 г.					
тыс. га	8761,4	5854,1	2859,8	4,7	42,8
%	100	66,8	32,6	0,1	0,5
2015 г.					
тыс. га	8761,4	5854,1	2859,8	4,7	42,8
%	100	66,8	32,6	0,1	0,5
2016 г.					
тыс. га	8761,3	5854,0	2859,8	4,7	42,8
%	100	66,8	32,6	0,1	0,5
2017 г.					
тыс. га	8761,2	5854,0	2859,7	4,7	42,8
%	100	66,8	32,6	0,1	0,5
2018 г.					
тыс. га	8761,1	5854,0	2859,6	4,7	42,8
%	100	66,8	32,6	0,1	0,5
2019 г.					
тыс. га	8761,0	5853,9	2859,6	4,7	42,8
%	100	66,8	32,6	0,1	0,5

Источник: составлено автором по данным [14].

Качественная характеристика почвенного плодородия включает в себя анализ показателей физического и химического состава земли. Совокупность положительных и отрицательных свойств земельных ресурсов определяет плодородие сельскохозяйственных угодий и условия воспроизводственного процесса. В качестве факторов, снижающих уровень плодородия земельных ресурсов, выступают каменистость, солонцеватость, засоление и эродированность почв [5], которые отражаются в механическом составе почв, обуславливающим физические признаки их разновидностей.

Механический состав почв Волгоградской области представлен преимущественно легкоглинистыми, тяжело- и среднесуглинистыми почвами; «легкие» (супесчаные, песчаные) почвы составляют лишь 5,6% сельскохозяйственных угодий, в том числе 3% пашни. Засоленные почвы занимают 17% сельскохозяйственных угодий, в том числе 12% пашни, однако степень засоления в основном слабая. Солонцовые комплексы выделены на 40,5% сельскохозяйственных угодий и 38% пашни. Каменистые почвы представлены на 265,2 тыс. га сельскохозяйственных угодий и 121,1 тыс. га пашни, при этом более 50% имеет слабую степень каменистости [3]. Следует отметить, что 20,6% сельскохозяйственных угодий и 14,4% пашни относятся к эрозионноопасным, так как находятся на склонах более 2°. Кроме того, 26% сельскохозяйственных угодий и 23% пашни в разной степени подвержены смыву вследствие влияния водной эрозии. Более 48% сельскохозяйственных угодий признаны дефляционноопасными, поскольку под-

вержены ветровой эрозии в слабой и средней степени. Таким образом, в Волгоградской области на снижение естественного плодородия почв в разной степени оказывают влияние многие негативные факторы, среди которых доминирующие – широкое распространение солонцовых комплексов и подверженность водной и ветровой эрозии.

Основные свойства почвы, определяющие плодородие, зависят от ее химического состава, то есть от содержания макроэлементов (подвижный фосфор, обменный калий, сера, гумус) и микроэлементов (кобальт, марганец, медь и цинк). В Волгоградской области мониторинг содержания основных макро- и микроэлементов проводится с интервалом в 5–6 лет, поскольку такая периодичность наблюдений, как правило, определяется промежутком времени, за который могут произойти ощутимые изменения почв и почвенного покрова на ключевых участках пахотных земель [7].

Проведенное исследование показывает небольшие количественные изменения содержания макроэлементов в пахотных землях Волгоградской области. Так, с 2011 по 2016 г. наблюдается положительная динамика увеличения содержания в пахотных землях региона подвижного фосфора на 9%, а в последующие годы – его стабильное сокращение (рис. 1). При этом в зонах с лучшими и худшими по качеству землями тенденции изменения содержания подвижного фосфора в целом аналогичны изменениям в Волгоградской области, а в зоне со средними по качеству землями за весь исследуемый период положительная тенденция не была установлена.

Для выращивания зерновых и зернобобовых культур необходимым условием является содержание подвижного фосфора в пределах 16–30 мг/кг почвы, что соответствует среднему уровню его содержания и третьему классу плодородия. Как показывают результаты исследования, в целом по региону данному условию соответствует более 70% обследуемой территории пашни. При этом, если в первой зоне с лучшими землями с 2015 по 2019 г. наблюдалась ситуация даже с перенасыщением пахотных земель подвижным фосфором, то во второй и третьей зонах со средними и худшими землями более 50% обследуемых пахотных земель имели средний уровень содержания подвижного фосфора, и только около 30% пашни с низким уровнем плодородия не обеспечивают необходимые условия по содержанию подвижного фосфора для выращивания зерновых и зернобобовых культур.

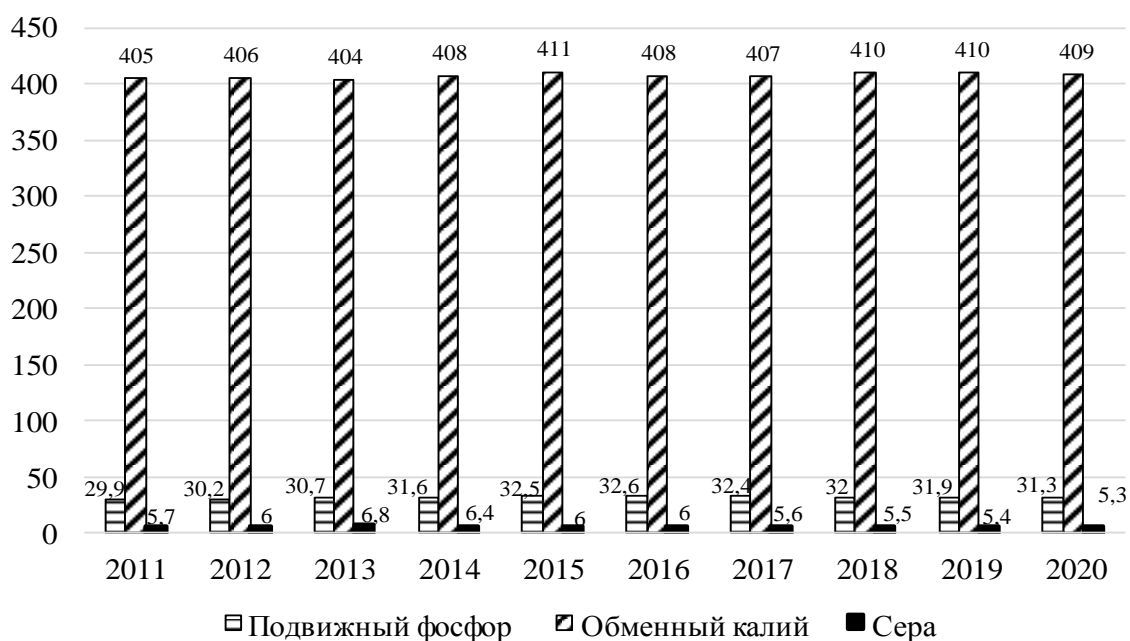


Рис. 1. Состояние плодородия пахотных земель Волгоградской области по содержанию макроэлементов (2011–2020 гг.), мг/кг почвы

Источник: составлено автором по данным ФГБУ «ЦАС "Волгоградский"».

Тенденция изменения содержания серы в пахотных землях Волгоградской области схожа с тенденцией изменения содержания подвижного фосфора. Так, с 2011 по 2014 г. отмечено увеличение содержания количества серы в пашне на 12,3%, в последующее годы наблюдалась тенденция снижения этого показателя и, как следствие, в 2020 г. количество серы в пахотных землях снизилось на 17,2% по сравнению с 2014 г. (рис. 1). В отличие от ситуации в регионе в первой зоне наблюдается положительная динамика содержания серы, а в зонах со средними и худшими землями – обратная динамика. Следует обратить внимание на то, что несмотря на различие данных зон по плодородию почвы, во всех зонах основная доля пахотных земель (54–80%) относится к группе с низким содержанием серы, что не соответствует необходимому условию среднего уровня обеспеченности данным макроэлементом (6–12 мг/кг почвы) для выращивания зерновых и зернобобовых культур.

Что касается степени обеспеченности пахотных земель Волгоградской области обменным калием, то как в регионе, так и в локальных зонах основная площадь обследуемых пахотных земель имеет высокую степень обеспеченности этим элементом не только для выращивания зерновых и зернобобовых культур, но и пропашных и овощных культур.

Одним из основных показателей, характеризующих уровень плодородия земельных ресурсов и являющихся важнейшим критерием оценки состояния и продуктивности земель, является содержание гумуса в почве. Как видно из данных, приведенных на рисунке 2, за исследуемый период наблюдается положительная динамика увеличения содержания гумуса в пахотных землях Волгоградской области. В 2020 г. содержание гумуса увеличилось на 5,8% относительно 2011 г. Однако, как показывают результаты исследований, около 70% исследуемых земель относятся к слабогумусированным или содержат гумуса меньше минимального значения. Несмотря на положительную динамику содержания гумуса, почвы региона и трех зон имеют низкую степень обеспеченности данным элементом, что отрицательно влияет на продуктивность выращивания всех видов сельскохозяйственных культур и на весь воспроизводственный процесс.

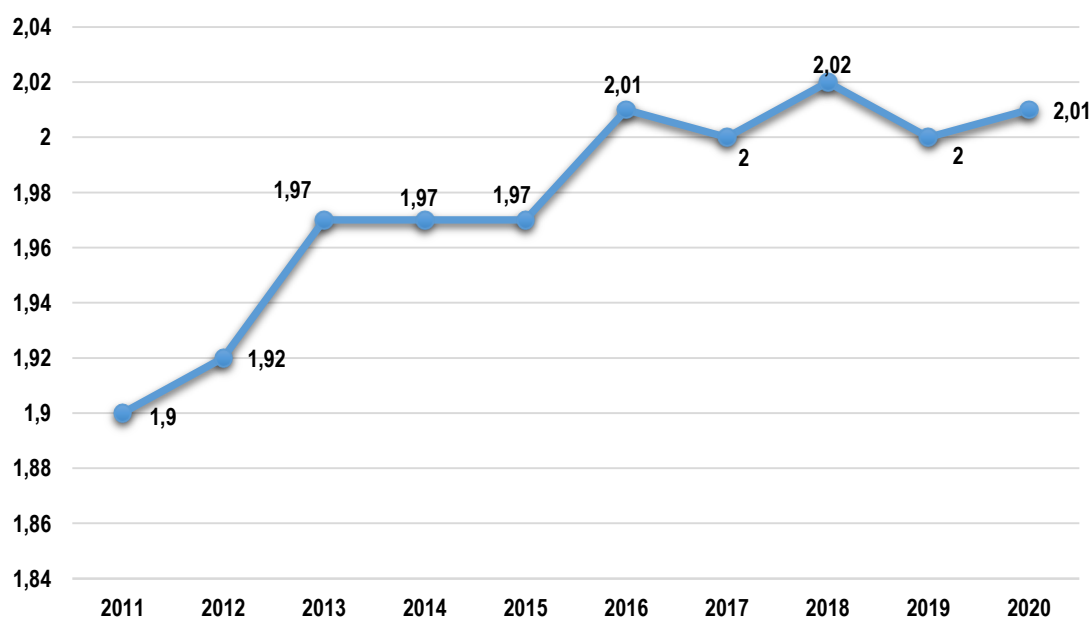


Рис. 2. Динамика содержания гумуса в пахотных землях Волгоградской области в 2011–2020 гг.

Источник: составлено автором по данным ФГБУ «ЦАС "Волгоградский"».

Результаты проведенного анализа состояния плодородия пахотных земель в Волгоградской области по содержанию макроэлементов показывают, что значительная доля пашни имеет низкую продуктивность. Это обстоятельство обусловлено тем, что основная площадь пахотных земель имеет слабую или меньше минимального значения степень гумусированности, среднее содержание подвижного фосфора и низкое содержание серы с отрицательной динамикой в последние годы исследуемого периода. При этом только обменный калий имеет высокое содержание практически на всей площади пашни Волгоградской области.

За исследуемый период произошли небольшие изменения и в содержании микроэлементов в пахотных землях Волгоградской области. В отличие от ситуации в регионе и зоне с худшими землями, где наблюдается отрицательная динамика содержания марганца в пахотных землях, в первой и второй зонах с 2016 г. наблюдается рост данного показателя (рис. 3).

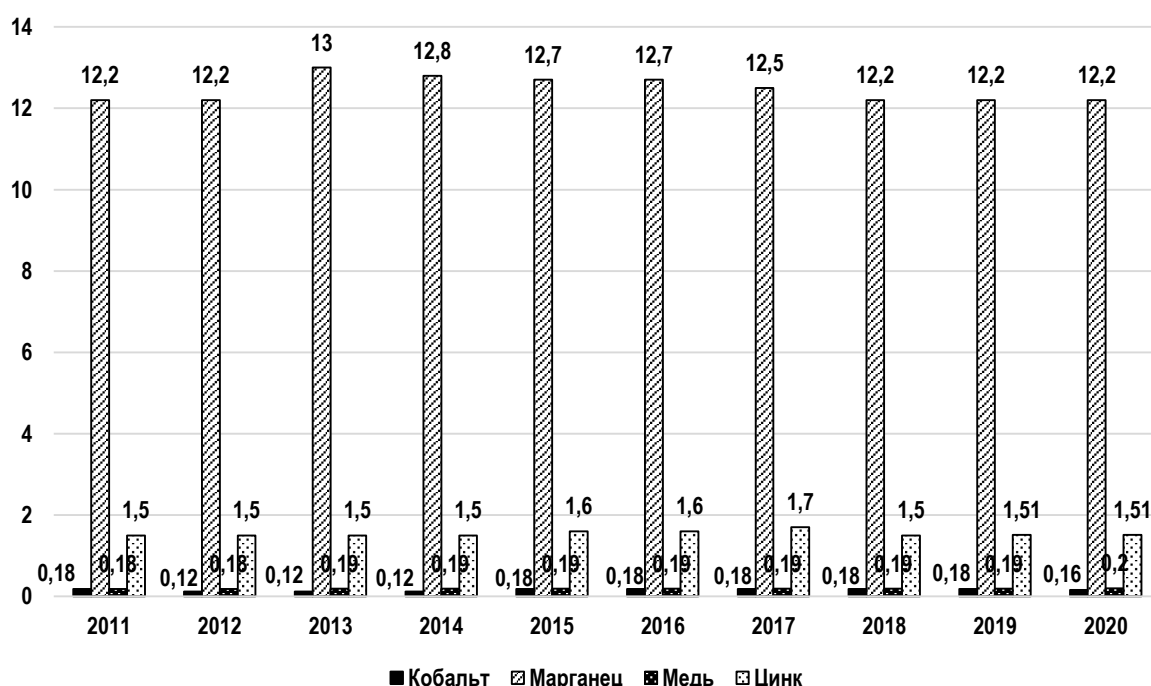


Рис. 3. Состояние плодородия пахотных земель Волгоградской области по содержанию микроэлементов, мг/кг почвы в 2011–2020 гг.

Источник: составлено автором по данным отчетности ФГБУ «ЦАС "Волгоградский"».

Оптимальным условием для выращивания зерновых и зернобобовых культур является средняя обеспеченность пахотных земель марганцем – 10–20 мг/кг почвы. Данному условию соответствуют основные площади пахотных земель в зонах со средними и худшими землями, тогда как в зоне с лучшими землями и в целом по Волгоградской области увеличивается доля пахотных земель с низким содержанием марганца.

Анализ динамики содержания микроэлементов в пахотных землях Волгоградской области показывает положительную тенденцию изменения содержания меди за весь период исследований. Так, количество меди в пахотных землях региона в 2020 г. увеличилось на 11,1% по сравнению с 2011 г. (рис. 3). Следует отметить, что во второй и третьей зонах положительная тенденция увеличения содержания меди в пахотных землях аналогична ситуации в регионе. В зоне с лучшими землями данный показатель остался неизменным на протяжении всего исследуемого периода. Для выращивания зерновых и зер-

нобобовых культур необходима средняя обеспеченность медью (0,21–0,5 мг/кг почвы), однако данному условию, несмотря на положительную динамику, соответствует только 60,9% пахотных земель второй локальной зоны, остальные зоны, как и регион, имеют низкую обеспеченность медью.

За исследуемый период характерной тенденции изменения содержания кобальта в пахотных землях Волгоградской области не наблюдалось (рис. 3). В целом пахотные земли Волгоградской области и локальных зон с лучшими и средними по качеству землями не обеспечены данным микроэлементом в количестве, необходимом для выращивания зерновых и зернобобовых культур – 0,16–0,3 мг/кг почвы. Однако в зоне с худшими по качеству землями наблюдается его высокое содержание.

В регионе наблюдаются колебания в динамике содержания цинка в пахотных землях (рис. 3). При этом в первой зоне данный показатель стабилен на протяжении всего исследуемого периода, во второй зоне с 2016 г. наблюдается незначительное снижение его содержания (на 2% относительно 2011–2015 гг.), а в зоне с худшими землями с 2018 г. просматривается увеличение количества цинка в пахотных землях на 10% по сравнению с 2011–2017 гг. В целом для почв региона и трех локальных зон характерно низкое содержание цинка, что не соответствует необходимому уровню обеспеченности данным микроэлементом для выращивания всех сельскохозяйственных культур.

Результаты проведенного анализа состояния земельных ресурсов Волгоградской области по содержанию микроэлементов в пахотных землях показывают, что несмотря на тенденции увеличения содержания в почве цинка и меди, основная доля пахотных земель относится к землям с низким содержанием всех микроэлементов.

Исследование степени обеспеченности почвы пашни основными макро- и микроэлементами, характеризующими качественное состояние земельных ресурсов как фактора сельскохозяйственного производства в Волгоградской области, выявило низкий уровень плодородия почв для выращивания не только зерновых и зернобобовых культур, но и других видов сельскохозяйственных культур. Так, несмотря на средний уровень обеспеченности подвижным фосфором и высокую степень обеспеченности обменным калием основной площади обследуемых земель по всем остальным макро- и микроэлементам наблюдается низкий уровень их содержания. Следует отметить, что распределение макро- и микроэлементов неравномерно по локальным зонам. Так, в зоне с лучшими землями наблюдается более высокая обеспеченность макроэлементами и низкая микроэлементами. В зоне со средними по качеству землями показатели содержания макроэлементов ниже, чем в первой зоне, но при этом выше показатели содержания таких микроэлементов, как марганец и медь. Зона с худшими землями практически не отличается от второй зоны по содержанию макроэлементов, однако наблюдается различие в обеспеченности по меди и кобальту. Третья зона в отличие от второй имеет более низкую обеспеченность медью, но более высокую – кобальтом.

Следует отметить, что выявленный низкий уровень плодородия почв в Волгоградской области, обуславливающий снижение урожайности сельскохозяйственных культур, имеет прямое влияние на объем получаемой выручки сельскохозяйственными товаропроизводителями. Так, на примере снижения урожайности зерновых и зернобобовых культур в регионе относительно 2017 г., когда наблюдались наиболее высокие показатели урожайности за весь исследуемый период, можно определить потери урожайности и, соответственно, потери дохода на 1 га посевных площадей, занятых зерновыми и зернобобовыми культурами (табл. 2).

Таблица 2. Расчет потерь доходов по зерновым и зернобобовым культурам на 1 га посевных площадей в Волгоградской области в 2011–2020 гг.

Годы	Нормативная урожайность, ц/га	Фактическая урожайность, ц/га	Потери урожайности, ц/га	Средние цены за 1 ц, руб.	Потери дохода, руб.
2011	26,9	17,2	9,7	519,9	5043,03
2012		16,4	10,5	678,5	7124,25
2013		17,5	9,4	694,6	6529,24
2014		20,4	6,5	695,1	4518,15
2015		17,3	9,6	927,7	8905,92
2016		24,0	2,9	925,6	2684,24
2017		26,9	0	782,0	0
2018		19,3	7,6	894,6	6798,96
2019		21,3	5,6	1027,5	5754
2020		25,5	1,4	1241,2	1737,68

Источник: составлено автором.

Как видно из таблицы 2, потери дохода за весь исследуемый период составляют от 1737,68 руб. до 8905,92 руб. на 1 га посевной площади. С учетом изменения посевных площадей в регионе общий объем потерь в доходе от выращивания зерновых и зернобобовых сельскохозяйственных культур относительно 2017 г. колеблется от наиболее низкого показателя в 2020 г. – 3620,8 млн руб., до наиболее высокого в 2015 г. – 17118,96 млн руб. (табл. 3). Данное обстоятельство вызывает цепочку колебаний экономических показателей эффективности использования сельскохозяйственных земель, отрицательно влияет на условия воспроизводства и сдерживает процесс перехода к расширенному типу воспроизводства земельных ресурсов.

Таблица 3. Динамика потерь доходов по зерновым и зернобобовым сельскохозяйственным культурам в Волгоградской области

Годы	Потери дохода на 1 га посевных площадей, руб.	Посевные площади, тыс. га	Общий объем потерь, млн руб.
2011	5043,03	1631,0	8225,18
2012	7124,25	1963,4	13987,75
2013	6529,24	1899,5	12402,29
2014	4518,15	1951,0	8814,91
2015	8905,92	1922,2	17118,96
2016	2684,24	1925,5	5168,5
2017	0	2156,0	0
2018	6798,96	2215,9	15065,82
2019	5754,0	2162,3	12441,87
2020	1737,68	2083,7	3620,8

Источник: составлено автором.

Качественное состояние земельных ресурсов Волгоградской области обуславливает необходимость повышения его уровня искусственным путем. Повышение почвенного плодородия и урожайности сельскохозяйственных культур основано на интенсивном типе воспроизводства, который обеспечивается улучшением качественных характеристик земли за счет использования инновационных технических средств и агротехнологий, оптимального внесения органических и минеральных удобрений.

В Волгоградской области с 2013 по 2015 г. наблюдалась тенденция снижения объемов внесения минеральных удобрений, а с 2016 г. тенденция поменялась в сторону увеличения. В результате в 2019 г. на один гектар всей посевной площади вносится на 62,5% больше минеральных удобрений, чем в 2012 г. В исследуемых зонах также наблюдается рост внесения минеральных удобрений на 1 га всей посевной площади в сельскохозяйственных организациях. Так, в Еланском районе с лучшими землями в 2020 г. было внесено в 2 раза больше минеральных удобрений, чем в 2012 г., в Клетском районе со средними по качеству землями – на 35,7%, а в Ольховском районе с худшими землями – в 3 раза больше. С ростом внесения минеральных удобрений увеличился и удельный вес удобренной посевной площади, которая в 2019 г. в регионе составила 52% (табл. 4).

Таблица 4. Динамика внесения минеральных удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях в Волгоградской области (под урожаем соответствующего года), 2012–2019 гг.

Показатели	Годы								
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ):									
всего, тыс. т	27,3	33,0	30,4	26,8	35,1	40,2	40,1	41,1	
на один гектар всей посевной площади, кг:									
зерновых культур (без кукурузы)	16	21	19	17	22	25	25	26	
подсолнечника	18	22	21	19	23	27	27	30	
овощебахчевых культур	10	16	15	11	19	18	19	16	
картофеля	61	130	83	126	153	136	133	190	
кормовых культур	87	233	221	163	361	248	237	144	
Удельный вес удобренной площади минеральными удобрениями во всей посевной площади, %	3	4	2	3	1	3	3	3	
	34	43	39	36	43	52	52	52	
Еланский район									
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ):									
всего, тыс. т	1,9	4,0	3,5	2,9	4,1	5,1	3,9	3,2	4,1
на один гектар всей посевной площади, кг:	24	47	41	33	48	55	44	37	50
Клетский район									
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ):									
всего, тыс. тонн	1,2	0,8	1,0	0,4	1,3	1,7	1,5	1,7	1,8
на один гектар всей посевной площади, кг:	14	9	11	5	14	19	16	19	19
Ольховский район									
Внесено минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ):									
всего, тыс. т	0,3	0,1	0,2	-	0,2	0,2	0,4	0,3	0,8
на один гектар всей посевной площади, кг:	5	2	3	-	3	3	6	5	14

Источник: составлено автором по данным [13].

Следует отметить, что увеличение объемов внесения минеральных удобрений должно сопровождаться научно-практическим обоснованием их рационального и эффективного использования, так как их чрезмерное применение может привести к возникновению негативных последствий, способствующих ухудшению экологической обстановки и нарушению процесса воспроизводства продуктивности земельных ресурсов [6, с. 73–74].

Тенденции внесения органических удобрений в Волгоградской области противоположны тенденциям внесения минеральных удобрений. Так, с 2012 по 2015 г. наблюдалась тенденция роста внесения органических удобрений на один гектар посевной площади, а с 2016 по 2019 г. – тенденция снижения. В 2019 г. данный показатель вернулся на уровень 2015 г. – 30 кг на 1 гектар посевной площади, что в 3 раза выше относительно 2012 г. При этом удельный вес удобренной площади органическими удобрениями за весь период исследования не превышает 1 % от общей посевной площади (табл. 5). Следует отметить, что за счет внесения органических удобрений происходит восполнение гумуса в почвах. Однако при том, что основная доля пашни в Волгоградской области оценивается как слабогумусированная, наблюдается отрицательная тенденция внесения органических удобрений, что приводит к снижению продуктивности земельных ресурсов.

Таблица 5. Динамика внесения органических удобрений под посевы в сельскохозяйственных организациях в Волгоградской области (под урожай соответствующего года), 2012–2019 гг.

Показатели	Годы							
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Внесено органических удобрений:								
всего, тыс. т	15,0	28,1	47,7	49,8	–	–	38,4	41,6
на один гектар всей посевной площади, тонн:	0,01	0,02	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,03
зерновых культур (без кукурузы)	0,00	0,02	0,04	0,04	0,03	0,02	0,03	0,03
овощебахчевых культур	0,00	0,01	0,02	0,00	–	0,00	0,0	0,0
кормовых культур	0,13	0,08	0,07	0,18	–	0,00	0,1	0,2
Удельный вес удобренной органическими удобрениями площади во всей посевной площади, %	0,1	0,1	0,1	0,1	0,04	0,05	0,1	0,2

Источник: составлено автором по данным [13].

Результаты исследования показывают, что больше всего минеральных удобрений вносится на один гектар посевной площади при выращивании овощебахчевых культур и картофеля (табл. 2), а органических удобрений – кормовых культур (табл. 5). Однако большая часть посевной площади Волгоградской области занята зерновыми и зернобобовыми культурами, среди которых доминируют озимые зерновые культуры.

Сельскохозяйственные товаропроизводители Волгоградской области из озимых культур предпочитают выращивать пшеницу, а из яровых культур – ячмень, около четверти посевной площади они отводят под технические масличные культуры, специализируясь в основном на выращивании подсолнечника. При этом крестьянские (фермерские) хозяйства, как и сельскохозяйственные организации, предпочитают заниматься выращиванием зерновых, зернобобовых и технических культур, в то время как хозяйства населения – картофеля и овощебахчевых культур.

Улучшению качественных характеристик земельных ресурсов в отрасли растениеводства способствует применение эффективных агротехнологических приемов. Так, например, с 2016 г. стабильно увеличивается площадь чистых паров – в 2019 г. их площадь выросла на 11,8% по сравнению с 2015 г. В свою очередь, агротехнологические приемы обусловили тенденцию роста посевной площади Волгоградской области, которая увеличилась в 2019 г. по сравнению с 2013 г. на 10,8%. Таким образом, изменения качественных характеристик земельных ресурсов способствуют изменению количественных показателей и формируют предпосылки для расширенного типа воспроизводства.

На основании проведенного исследования количественного и качественного состояния земельных ресурсов, предназначенных для сельскохозяйственного производства, в Волгоградской области в целом и трех зонах в частности, отличающихся по качеству земли, можно сделать вывод о том, что, с одной стороны, наблюдается стабильность количественных показателей земельных ресурсов за весь исследуемый период, а с другой стороны, качественное состояние, обусловленное обеспеченностью основными макро- и микроэлементами, соответствует низкому уровню плодородия почв для выращивания не только зерновых и зернобобовых культур, но и других видов сельскохозяйственных культур.

Выявлено неравномерное распределение макро- и микроэлементов в почвах исследуемых локальных зон:

- в первой зоне наблюдается более высокая обеспеченность почв макроэлементами и низкая – микроэлементами;
- во второй зоне показатели содержания макроэлементов ниже, чем в первой зоне, при этом показатели содержания марганца и меди выше;
- в третьей зоне содержание макроэлементов в почвах аналогично показателю второй зоны, однако они более обеспечены кобальтом по сравнению с почвами других зон.

Низкий уровень естественного плодородия обуславливает необходимость повышения искусственного плодородия на основе использования инновационных технических средств и агротехнологий, оптимального внесения органических и минеральных удобрений. В регионе активно применяются различные агротехнологические приемы, направленные на повышение плодородия почв, например увеличение площади чистых паров. Однако в Волгоградской области, несмотря на то что основная доля пашни оценивается как слабогумусированная, наблюдается отрицательная тенденция внесения органических удобрений, восполняющих гумус в почвах, что приводит к снижению продуктивности земельных ресурсов. Одновременно наблюдается положительная тенденция внесения минеральных удобрений как в целом по региону, так и в локальных зонах.

При этом результаты проведенного исследования показывают, что основную долю минеральных удобрений вносят в хозяйствах населения, а органических удобрений – в крупных и средних сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах. Следовательно, на первой стадии воспроизводственного процесса повышение продуктивности земельных ресурсов в регионе зависит в большей степени от принимаемых управленческих решений специалистами крупных и средних сельскохозяйственных организаций, а также крестьянских (фермерских) хозяйств.

Таким образом, потенциал земельных ресурсов Волгоградской области на первой стадии воспроизводственного процесса соответствует условиям простого типа воспроизводства, а в некоторых локальных зонах – суженного типа, что не обеспечивает необходимые условия для перехода к расширенному типу воспроизводства.

Список источников

1. Векленко В.И., Алхастова Э.М. Обоснование государственных мер по воспроизводству плодородия и эффективному использованию земельных ресурсов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2017. № 4. С. 57–62.
2. Векленко В.И., Кульчикова Ж.Т. Сущность эффективности использования земельных ресурсов // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 151–157.
3. Воробьев А.В. Земельные ресурсы Волгоградской области. Волгоград: ЦОП IrialPrint, 2021. 144 с.
4. Воробьев А.В., Федюнина Е.Н., Оганесян Л.О. Совершенствование институциональных основ учета информации о землях сельскохозяйственного назначения // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2019. № 9(176). С. 38–43.
5. Воробьев А.В., Оганесян Л.О., Никульчев А.А., Федюнина Е.Н. Специфика процесса воспроизводства земельных ресурсов в сельском хозяйстве // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2020. № 12(191). С. 38–43. DOI: 10.33920/sel-04-2012-05.
6. Демидов П.В., Улезько А.В. Стратегическое управление землями сельскохозяйственного назначения: монография. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. 190 с.
7. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2019 году. Москва: ФГБНУ «Росинформагротех», 2021. 404 с.
8. Жердева О.В., Столярова М.А. Совершенствование методики оценки эффективности использования земельных ресурсов сельскохозяйственного назначения // Теория и практика общественного развития. 2013. № 7. С. 212–215.
9. Никульчев А.А., Федюнина Е.Н. Расширенное воспроизводство земельных ресурсов как фактор устойчивого развития аграрной экономики России // Исследование, систематизация, кооперация, развитие, анализ социально-экономических систем в области экономики и управления (ИСКРА-2021): сборник трудов IV Всероссийской школы-симпозиума молодых ученых. Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2021. С. 357–361.
10. Пашута А.О., Климкина Е.В., Котелевская Н.К., Кавешникова А.В. Особенности воспроизводства земель сельскохозяйственного назначения // Региональные проблемы преобразования экономики. 2018. № 10. С. 21–27. DOI: 10.26726/1812-7096-2018-10-21-27.
11. Сидорова Д.В. Специфические особенности воспроизводственного процесса в растениеводстве // Вестник Института дружбы народов Кавказа «Теория экономики и управления народным хозяйством». 2011. № 4(20). С. 47–52.
12. Тарасов О.Ю. Особенности процесса воспроизводства в сельском хозяйстве // Вестник университета. 2008. № 10. С. 241–244.
13. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Волгоградской области // Официальный сайт. URL: <https://volgastat.gks.ru/ofstatistics> (дата обращения: 02.10.2021).
14. Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии // Официальный сайт. URL: <https://rosreestr.gov.ru/> (дата обращения: 04.10.2021).
15. Шишкина Н.В., Юшкова В.Э. Эффективность использования земельных ресурсов в сельском хозяйстве. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2014. 201 с.

References

1. Veklenko V.I., Alkhastova E.M. Obosnovanie gosudarstvennykh mer po vosproizvodstvu plodorodiya i effektivnomu ispol'zovaniyu zemel'nykh resursov [Justification of state measures on restoration of fertility and efficient use of land resources]. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2017;4:57-62. (In Russ.).
2. Veklenko V.I., Kulchikova Zh.T. Sushchnost' effektivnosti ispol'zovaniya zemel'nykh resursov [The essence of the efficient use of land resources]. *Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skokhozyajstvennoj akademii = Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2018;4:151-157. (In Russ.).
3. Vorobyov A.V. Zemel'nye resursy Volgogradskoj oblasti [Land resources of Volgograd Oblast]. Volgograd: IrialPrint Instant Print Centre; 2021. 144 p. (In Russ.).

4. Vorobyov A.V., Fedyunina E.N., Oganessian L.O. Sovershenstvovanie institutsional'nykh osnov ucheta informatsii o zemlyakh sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya [Improvement of the institutional framework of accounting information on agricultural land]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel' = Land Management, Monitoring and Cadastre*. 2019;9(176):38-43. (In Russ.).
5. Vorobyov A.V., Oganessian L.O., Nikulchev A.A., Fedyunina E.N. Spetsifika protsessa vosproizvodstva zemel'nykh resursov v sel'skom khozyajstve [Specifics of the process of reproduction of land resources in agriculture]. *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel' = Land Management, Monitoring and Cadastre*. 2020;12(191):38-43. DOI: 10.33920/sel-04-2012-05. (In Russ.).
6. Demidov P.V., Ulez'ko A.V. Strategicheskoe upravlenie zemlyami sel'skohozyajstvennogo naznacheniya [Strategic management of agricultural lands]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2018. 190 p. (In Russ.).
7. Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya Rossijskoj Federatsii v 2019 godu [Report on the state and use of agricultural lands of the Russian Federation in 2019]. Moscow: Rosinformagrotech; 2021. 404 p. (In Russ.).
8. Zherdeva O.V., Stolyarova M.A. Sovershenstvovanie metodiki otsenki effektivnosti ispol'zovaniya zemel'nykh resursov sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya [Advancement of the methodology for assessment of efficiency of the farming land resources]. *Teoriya i praktika obshchestvennogo razvitiya = Theory and Practice of Social Development*. 2013;7:212-215. (In Russ.).
9. Nikulchev A.A., Fedyunina E.N. Rasshirennoe vosproizvodstvo zemel'nykh resursov kak faktor ustojchivogo razvitiya agrarnoj ekonomiki Rossii [Expanded reproduction of land resources as a factor of sustainable development of the agrarian economy of Russia]. Issledovanie, sistematizatsiya kooperatsiya, razvitie, analiz social'no-ekonomicheskikh sistem v oblasti ekonomiki i upravleniya (ISKRA-2021). Sbornik trudov IV Vserossijskoj shkoly-simpoziuma molodykh uchenykh [Research, systematization of cooperation, development, analysis of socio-economic systems in the field of economics and management (ISKRA-2021). Proceedings of the IV All-Russian School-Symposium of Young Scientists]. Simferopol: ARIAL Printing House; 2021:357-361. (In Russ.).
10. Pashuta A.O., Klimkina E.V., Kotelevskaya N.K., Kaveshnikova A.V. Osobennosti vosproizvodstva zemel' sel'skokhozyajstvennogo naznacheniya [The typical features of regeneration of agricultural purpose lands]. *Regional'nye problemy preobrazovaniya ekonomiki = Regional Problems of Economic Transition*. 2018;10:21-27. DOI: 10.26726/1812-7096-2018-10-21-27. (In Russ.).
11. Sidorova D.V. Spetsificheskie osobennosti vosproizvodstvennogo protsessa v rastenievodstve [Specific features of the reproduction in the plant growing]. *Vestnik Instituta druzhby narodov Kavkaza "Ekonomika i upravlenie narodnym khozyajstvom" = Bulletin Peoples' Friendship Institute of the Caucasus. "The Economy and National Economy Management"*. *Economic Sciences*. 2011;4(20):47-52. (In Russ.).
12. Tarasov O.Yu. Osobennosti protsessa vosproizvodstva v sel'skom khozyajstve [Features of the reproduction process in agriculture]. *Vestnik universiteta = Vestnik Universiteta*. 2008;10:241-244. (In Russ.).
13. Territorial'nyj organ Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki po Volgogradskoj oblasti: ofitsial'nyj sajt [Territorial body of the Federal State Statistics Service for Volgograd Oblast: Official website]. URL: <https://volgastat.gks.ru/ofstatistics>. (In Russ.).
14. Federal'naya sluzhba gosudarstvennoj registratsii, kadastra i kartografii: ofitsial'nyj sajt [Federal Service of State Registration, Cadastre and Cartography. Official website]. URL: <https://rosreestr.gov.ru>. (In Russ.).
15. Shishkina N.V., Yushkova V.E. Effektivnost' ispol'zovaniya zemel'nykh resursov v sel'skom khozyajstve [Efficiency of land resources use in agriculture]. Voronezh: Voronezh State Agrarian University Press; 2014. 201 p. (In Russ.).

Информация об авторе

A.A. Никольчев – младший научный сотрудник научно-экономического отдела ФГБНУ «Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук», an.nikulchev@yandex.ru.

Information about the author

A.A. Nikulchev, Junior Researcher, Scientific and Economic Department, Caspian Agrarian Federal Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, an.nikulchev@yandex.ru.

Статья поступила в редакцию 06.07.2022; одобрена после рецензирования 09.09.2022; принята к публикации 22.09.2022.

The article was submitted 06.07.2022; approved after reviewing 09.09.2022; accepted for publication 22.09.2022.

© Никольчев А.А., 2022

5.2.3. РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА (ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ)

Научная статья
УДК 332.12:338.4
DOI: 10.53914/issn2071-2243_2022_4_276

Оценка уровня развития сельского хозяйства Республики Бурятия за период 1996–2021 гг.

Елена Николаевна Ванчикова^{1✉}, Марина Бадмацыреновна Батуева²,
Эржэна Гавриловна Имескенова³, Елена Юрьевна Итыгилова⁴,
Ольга Петровна Санжина⁵, Ираида Гомбоевна Сангадиева⁶

^{1, 2, 3, 4, 5, 6}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова
¹evanch@mail.ru✉

Аннотация. Рассмотрены вопросы развития сельского хозяйства в Республике Бурятия, уровень которого оценивался в динамике по основным показателям производства продукции растениеводства и животноводства. Общая логика исследования построена на анализе временных рядов показателей развития сельского хозяйства в натуральном выражении. Исследовался временной интервал с 1996 по 2021 г. трендов развития сельского хозяйства, с более детальной оценкой объемов производства с 2016 по 2021 г. В регионах, относящихся к зонам рискованного земледелия, любые крупные социально-экономические преобразования, изменение климатических условий, технологий производства влекут за собой существенные изменения в показателях развития отрасли. Выявлены структурные изменения производства продукции растениеводства, выразившиеся в сокращении количества продукции, изготовление которой требует применения высоких технологий и более квалифицированных кадров. Анализ рядов динамики основных индикаторов производства сельскохозяйственной продукции показывает высокую степень волатильности, особенно в регионах рискованного земледелия, поэтому методы прогнозирования показателей функционирования отрасли следует применять с особой осторожностью. Выявлен рост обеспеченности населения продуктами питания за счет увеличения в 2021 г. по сравнению с 2016 г. производства продукции растениеводства, в то время как по продукции животноводства отмечено снижение. Интерпретация выводов по результатам оценки динамики показателей производства сельского хозяйства должна учитывать существующие условия, в частности особенности сельского хозяйства как отрасли. Исследование динамики развития сельского хозяйства необходимо для создания биологической и технологической базы для роста и развития сельского хозяйства и помогает определить изменения, необходимые для достижения и поддержания более высоких объемов производства.

Ключевые слова: сельское хозяйство, растениеводство, животноводство, показатели развития, темпы роста, Республика Бурятия

Для цитирования: Ванчикова Е.Н., Батуева М.Б., Имескенова Э.Г., Итыгилова Е.Ю., Санжина О.П., Сангадиева И.Г. Оценка уровня развития сельского хозяйства Республики Бурятия за период 1996–2021 гг. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2022. Т. 15, № 4(75). С. 276–288. https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_276-288.

5.2.3. REGIONAL AND SECTORAL ECONOMICS (ECONOMIC SCIENCES)

Original article

Assessment of the level of development of agriculture in the Republic of Buryatia for the period from 1996 to 2021

Elena N. Vanchikova^{1✉}, Marina B. Batueva², Erzhena G. Imeskenova³,
Elena Yu. Itygilova⁴, Olga P. Sanzhina⁵, Iraida G. Sangadieva⁶

¹Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Philippov
¹evanch@mail.ru✉

Abstract. The issues of the development of agriculture in the Republic of Buryatia, the level of which was assessed in dynamics according to the main indicators of crop and livestock production, are considered. The general logic of the study is based on the analysis of timing series of indicators of agricultural development in volume terms. The authors considered the time interval from 1996 to 2021 of trends in agricultural development, with a more detailed assessment of production volumes from 2016 to 2021. In the regions belonging to the zones of risky agriculture, any major socio-economic transformations, changes in climatic conditions, production technologies bring about significant changes in the indicators of the development of the industry. In the course of the analysis, structural changes in the production of crop raising products were revealed, expressed in a reduction in the number of goods, the production of which requires the use of high technologies and more qualified

personnel. Analysis of the series of dynamics of the main indicators of agricultural production shows a high degree of volatility, especially in the regions of risky farming, therefore, methods of forecasting the performance of the industry should be used with extreme caution. An increase in the population food supply was revealed due to an increase in crop raising products in 2021 as compared to 2016, while a decrease in production of livestock products was registered. The interpretation of the conclusions based on the results of the assessment of the dynamics of agricultural production indicators should take into account the existing conditions, in particular the peculiarities of agriculture as an industry. The study of the dynamics of agricultural development is necessary for creating biological and technological basis of agricultural growth and development, as well as for identifying the changes necessary to achieve and maintain higher production volumes.

Keywords: agriculture, crop raising industry, livestock industry, developmental indicators, growth rates, Republic of Buryatia

For citation: Vanchikova E.N., Batueva M.B., Imeskenova E.G., Itygilova E.Yu., Sanzhina O.P., Sangadieva I.G. Assessment of the level of development of agriculture in the Republic of Buryatia for the period from 1996 to 2021. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta = Vestnik of Voronezh State Agrarian University*. 2022;15(4):276-288. (In Russ.). https://doi.org/10.53914/issn2071-2243_2022_4_276-288.

Уровень технологического развития сельского хозяйства в мире показывает, что отрасль становится интеллектуальным, умным бизнесом, включающим использование беспроводных сенсорных сетей для сбора информации, анализ больших данных для обработки собранной информации, маркетплейсы, методы обработки изображений и приложения сельскохозяйственного назначения [16]. Применение инновационных технологий в сельском хозяйстве приводит к росту объема информации. Поэтому возникает необходимость оценки и обработки больших данных, что может способствовать интенсификации сельскохозяйственного производства [18]. Политика устойчивого развития отрасли по обеспечению продовольствием и развитию сельских территорий включает распространение и создание «умного» сельского хозяйства [12].

Теории и стратегии сельскохозяйственного развития эволюционируют, однако вопрос заключается в выборе такой теории, которая будет способствовать эффективности сельскохозяйственного производства. В частности, теория индуцированных инноваций, основанная на замене наиболее дефицитных факторов производства технологическими альтернативами, позволяет определить типы применяемых технологий и снизить трансакционные издержки доступа к необходимым ресурсам [15].

Сельское хозяйство, помимо производства продовольствия, способствует экономическому росту, поставляя сырье, капитал и рабочую силу в другие отрасли промышленности. Выявление взаимосвязи между развитием сельского хозяйства и экономическим ростом подразумевает исследование причинно-следственных связей уровня доходов стран и условий ведения сельского хозяйства, а результаты такого анализа представляют основу для реализации стратегии устойчивого развития сельского хозяйства, расширения его масштабов, создания высокой добавленной стоимости в связанных отраслях [10].

Наиболее развита в мире теория устойчивого развития сельского хозяйства. Новый подход к оценке устойчивости развития сельского хозяйства учитывает динамику сельскохозяйственного производства путем сравнения наблюдаемого развития с различными общественными представлениями (фермеров, агроэкологического движения, аналитических центров) [11]. В настоящее время роль аграрного сектора возрастает, поэтому существует необходимость глубокого исследования динамики его развития.

Развитие сельского хозяйства как стратегического сектора экономики предполагает возрастание роли отраслевого экономического анализа, в частности исследования основных показателей состояния аграрного сектора России в динамике, что позволяет выявить структурные проблемы агропромышленного комплекса. При этом акцентируется внимание на недофинансировании прикладных научных исследований в области сельского хозяйства, что оказывает негативное влияние на эффективность [14].

Уровень развития сельского хозяйства можно оценивать, используя анализ показателей социально-экономического развития аграрного производства, основными из которых являются валовой национальный продукт и валовой региональный продукт;

анализ доли валовой добавленной стоимости, произведенной в сельском хозяйстве, в общем объеме добавленной стоимости; анализ инвестиционной привлекательности сельского хозяйства [3]. Оценивая динамику развития отрасли, необходимо учитывать влияние системных факторов, оказывающих влияние на размещение, специализацию сельского хозяйства и оптимальные размеры сельскохозяйственных организаций [5]. При этом для оценки устойчивости развития сельского хозяйства России применяется агрегированный индекс, рассчитываемый как среднее геометрическое индексов таких целевых показателей, как рентабельность производства, количество высокопроизводительных рабочих мест, объем инвестиций [6]. В исследовании тенденций развития сельского хозяйства [13] обобщенная оценка параметров развития сельского хозяйства России дается на основе анализа структуры и динамики его развития в разрезе федеральных округов России по таким параметрам, как себестоимость сельскохозяйственной продукции, рентабельность растениеводства, рентабельность животноводства.

В настоящее время, в связи с цифровизацией отраслей экономики и накоплением массива информации, требуется проведение исследований развития сельского хозяйства на региональном уровне. В 2020 г. такое исследование по Республике Бурятия включило: обоснование места сельского хозяйства в региональной экономике; анализ динамики и структуры физических объемов продукции сельскохозяйственных товаропроизводителей в целом и по категориям хозяйств в России и Бурятии; анализ наличия и эффективности использования производственных ресурсов в сельском хозяйстве, уровня самообеспеченности Республики Бурятия по основным видам сельскохозяйственной продукции [2]. Существенным фактором, затрудняющим прогнозирование временных рядов, является то, что территория республики относится к зоне рискованного земледелия.

Исследования в области развития сельского хозяйства в мире и нашей стране основываются на анализе данных, изучении динамики основных показателей развития, моделировании развития сельскохозяйственного сектора производства. Однако отсутствуют какие-либо единые подходы к методам анализа данных, прогнозирования временных рядов с учетом отраслевых рисков. Кроме того, отсутствуют комплексные исследования, которые позволили бы оценить влияние применяемых способов анализа данных на эффективность стратегического планирования развития отрасли сельского хозяйства.

На эффективность развития сельского хозяйства региона влияет целый комплекс агротехнических, почвенно-климатических, экологических, социально-экономических факторов. Объемы производства, особенно в зонах рискованного земледелия, под влиянием всех вышеперечисленных факторов являются высоковолатильными. В регионах, относящихся к зонам рискованного земледелия, любые крупные социально-экономические преобразования, изменение климатических условий, технологий производства влекут за собой существенные изменения в показателях развития сельского хозяйства.

Цель исследования заключается в выявлении трендов развития сельского хозяйства Республики Бурятия за последние 25 лет.

Для оценки уровня реализации целей устойчивого развития сельского хозяйства важным аспектом является выбор методов сбора и анализа данных. Среди методов сбора данных авторы выделяют фокус-групповое интервью, анкетирование, выборочные методы исследования. Адекватными методами обработки данных являются факторный анализ, моделирование с использованием структурных уравнений и анализ охвата данных [19], также возможно применение динамических системных моделей [9]. Методы моделирования часто применяются для анализа динамики развития устойчивости сельского хозяйства. В частности, апробирована имитационная модель развития органического земледелия, разработанная на основе методологии системной динамики, которая включает переменные для построения диаграммы причинно-следственных связей, отражающих изменения возделываемых площадей [17].

Анализ соответствия развития регионального сельского хозяйства принципам устойчивого развития проводился В.С. Мхитарян и Г.Л. Поповой на основе статистических данных с использованием методов корреляционного и регрессионного анализа, а также табличных и графических методов визуализации данных с построением прогнозных оценок [4].

Определение уровня развития сельского хозяйства Российской Федерации проводилось коллективами авторов таких публикаций, как [6, 7] с макроэкономических позиций и базировалось на результатах диагностики социально-экономической ситуации в ведущих территориальных субъектах, демонстрирующих актуальность развития традиционной региональной специализации наряду с отраслями растениеводства и животноводства. Оценка динамики включала изучение основных финансовых результатов региона, в том числе изменения рентабельности деятельности сельскохозяйственных организаций.

Территория Республики Бурятия относится к зоне экстремального и рискованного земледелия. Сельское хозяйство является главным структурным звеном агропромышленного комплекса, при этом доля продукции растениеводства составляет около 35% всего объема сельскохозяйственного производства, доля продукция животноводства – около 65%.

Рассмотрены общие тренды развития отрасли растениеводства с 1996 по 2021 г. (рис. 1).

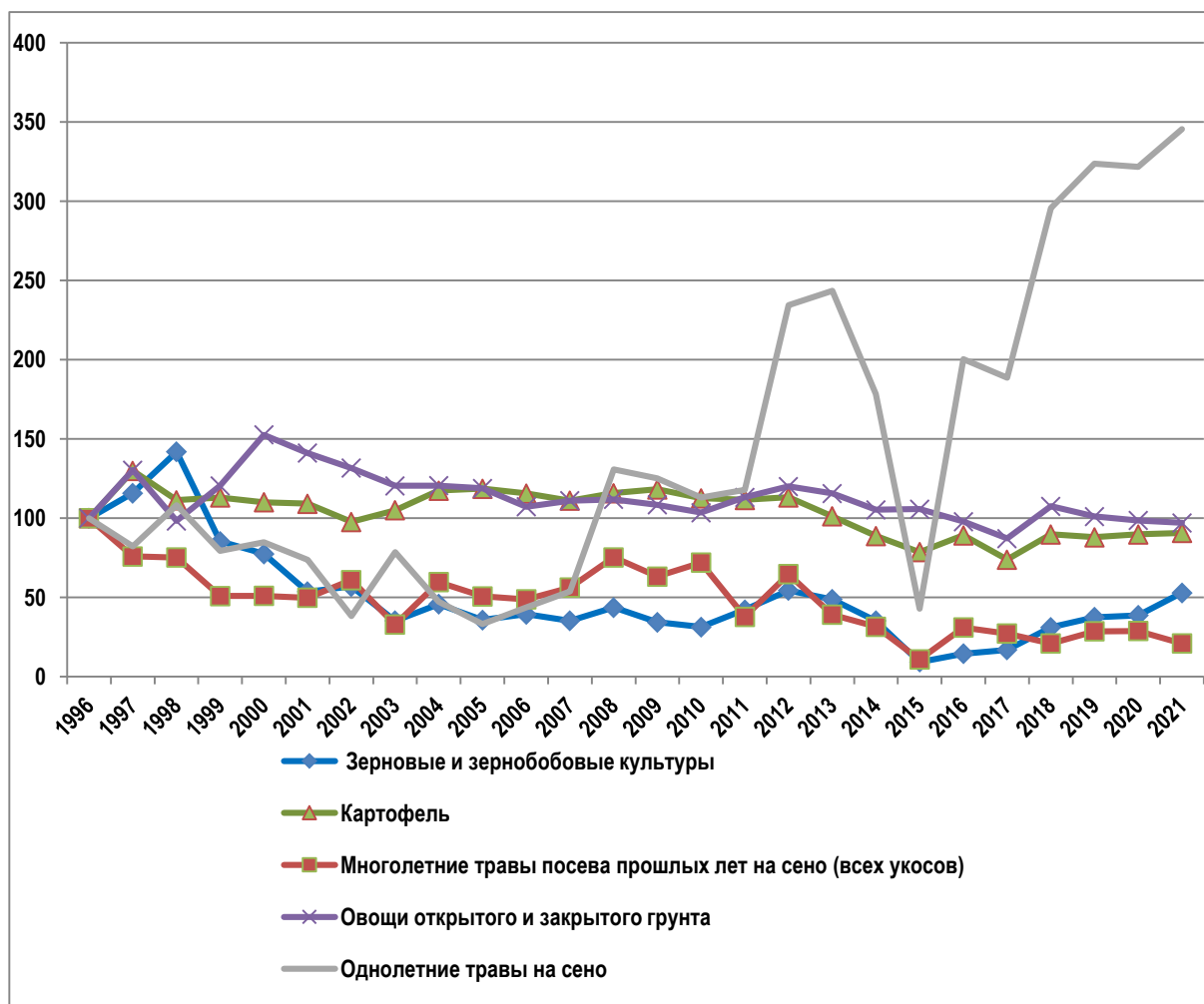


Рис. 1. Темпы роста (снижения) валового сбора продукции растениеводства (тыс. ц), в % к 1996 г. Источник: составлено авторами по данным [1].

Как следует из данных, приведенных на рисунке 1, валовой сбор овощей открытого и закрытого грунта, картофеля в целом находится на одном уровне. Валовой сбор картофеля в 2021 г. составлял 90,8% от уровня 1996 г., валовой сбор овощей открытого и закрытого грунта – 97,1%.

Уменьшился валовой сбор зерновых и зернобобовых культур, а также многолетних трав посева прошлых лет на сено (всех укосов). Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур в 2021 г. составлял 53% от уровня 1996 г., многолетних трав посева прошлых лет на сено (всех укосов) – 21%.

Отмечены высокие темпы роста валового сбора однолетних трав на сено, который в 2021 г. увеличился в 3,45 раза по сравнению с 1996 г.

Произошли структурные изменения в отрасли растениеводства: сокращается количество продукции, требующей применения высоких технологий и квалифицированных кадров.

При рассмотрении показателей развития отрасли растениеводства за последние пять лет можно отметить постоянное увеличение производства зерновых и зернобобовых культур. Производство сена из многолетних трав продолжает снижаться. За период с 2016 по 2021 г. отмечено общее увеличение объемов производства всех видов продукции растениеводства, за исключением многолетних трав посевов прошлых лет на сено. Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур увеличился более чем в 3,65 раза, валовой сбор сена однолетних трав – в 1,7 раза. Валовой сбор сена многолетних трав уменьшился на 32,4%. Валовой сбор картофеля и овощей практически не меняется (рис. 2).

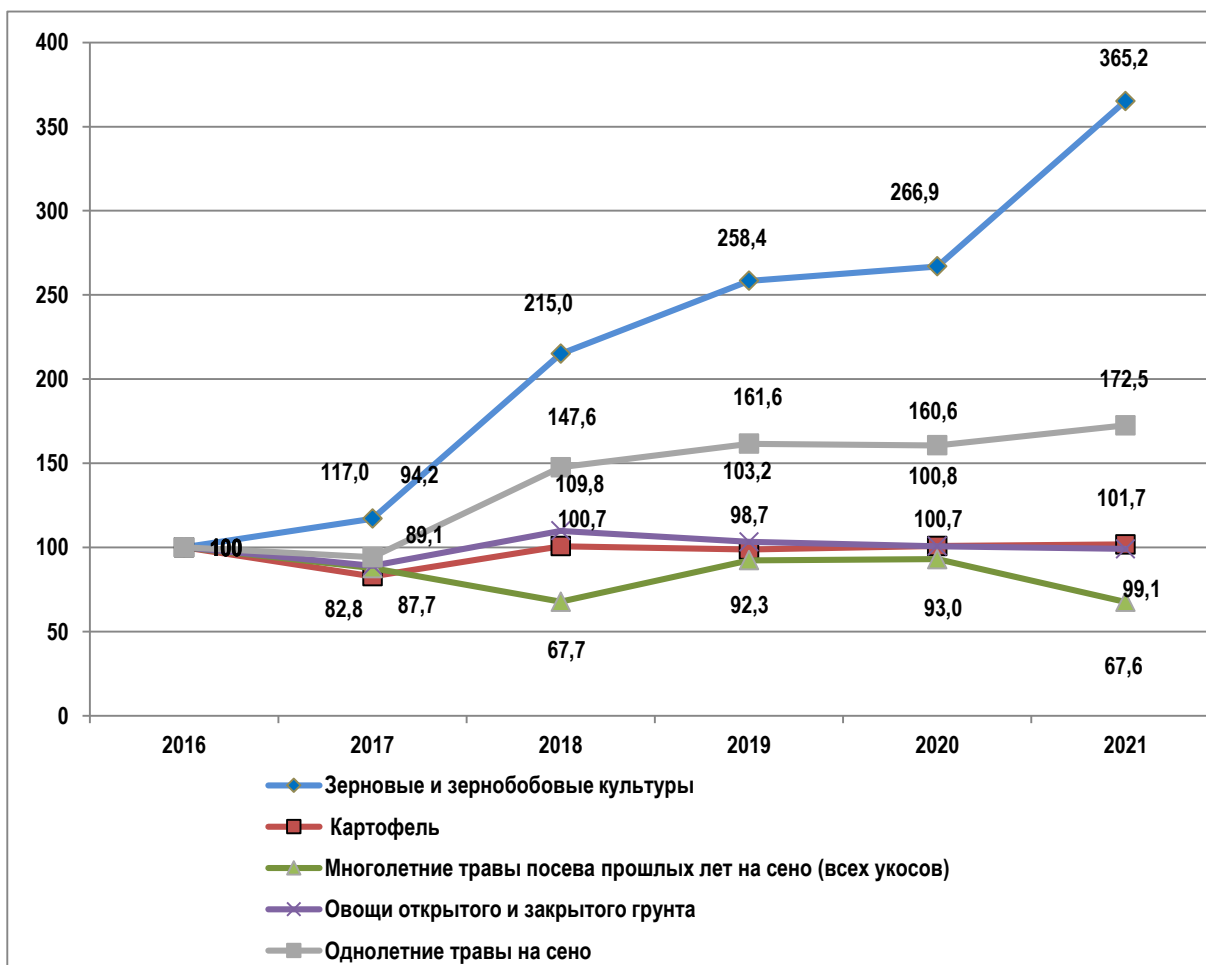


Рис. 2. Темпы роста (снижения) валового сбора продукции растениеводства (тыс. ц), в % к 2016 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

Далее был проведен более подробный анализ показателей валового сбора зерновых и зернобобовых культур, динамика валового сбора которых имеет ярко выраженные пики и спады. Снижение объемов производства в 2003, 2009, 2015 гг. обусловлено сильными засухами, особенно в 2009 и 2015 гг., когда к уборке урожая сохранилось около 30% посевов.

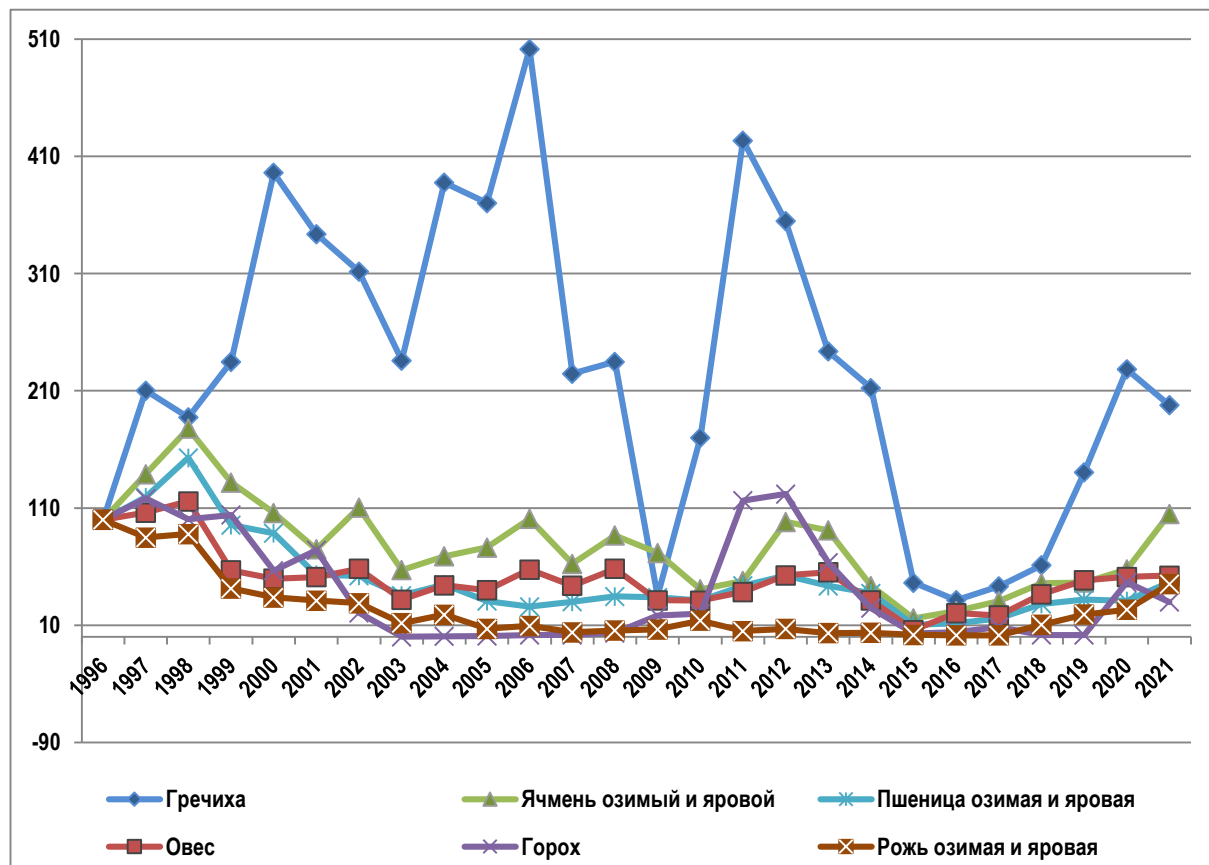


Рис. 3. Темпы роста валового сбора зерновых и зернобобовых культур (тыс. ц), в % к 1996 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

Тренды производства зерновых и зернобобовых культур имеют высокую волатильность и ярко выраженную зависимость от природно-климатических условий выращивания, что характерно для зон высоко рискованного земледелия. В этих условиях прогнозирование объемов производства сельскохозяйственной продукции растениеводства весьма затруднено. Производство продукции растениеводства должно базироваться на применении инновационных технологий выращивания сельскохозяйственных культур и в обязательном порядке страховать государство.

В таблице 1 представлены данные валового сбора зерновых и зернобобовых культур за период с 2016 по 2021 г.

По всем видам зерновых и зернобобовых культур произошло кратное увеличение объемов производства. С 2017 г. начато выращивание новой культуры – тритикале. Наиболее высокими темпами увеличивалось производство ржи озимой и яровой: в 2021 г. темп роста составлял 3148,4% по сравнению с 2016 г. В 2,5 раза за последние пять лет увеличилось производство овса, в 4,75 раза – производство ячменя озимого и ярового.

Анализ данных, касающихся посевных площадей сельскохозяйственных культур, показывает наличие отрицательной динамики в ретроспективе за 25 лет. Количество посевных площадей сокращается по всем видам сельскохозяйственных культур (рис. 4).

Таблица 1. Валовой сбор зерновых и зернобобовых культур [1]

С.-х. культуры	2016 г.		2017 г.		2018 г.		2019 г.		2020 г.		2021 г.	
	тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%	тыс. ц	%
Горох	0,24	100	0,5	208,3	0,1	41,7	0,1	41,7	2,75	1145,8	1,76	733,3
Гречиха	1,42	100	1,95	137,3	2,76	194,4	6,33	445,8	10,3	725,4	8,92	628,2
Овес	131,8	100	118,8	90,1	236,9	179,6	314,5	238,4	332,8	252,3	339,6	257,5
Пшеница озимая и яровая	171,5	100	228,6	133,2	408,7	238,2	465,9	271,6	447,1	260,6	677,4	394,9
Рожь озимая и яровая	0,91	100	0,86	94,5	6,59	724,2	12,2	1335,2	14,7	1618,7	28,6	3148,4
Тритикале	–	–	1,2		4,53		5,1		10,9		29,6	
Ячмень озимый и яровой	28,8	100	39,91	138,6	59,78	207,6	60,5	210,1	75,1	260,7	136,9	475,3

Основное снижение посевных площадей произошло в период с 1996 по 2010 г., при этом посевные площади многолетних трав также продолжали снижаться. По посевным площадям остальных сельскохозяйственных культур можно говорить о некотором выходе на плато, когда темп роста посевных площадей незначительно меняется от года к году, что в основном связано с ежегодными колебаниями природно-климатических условий.

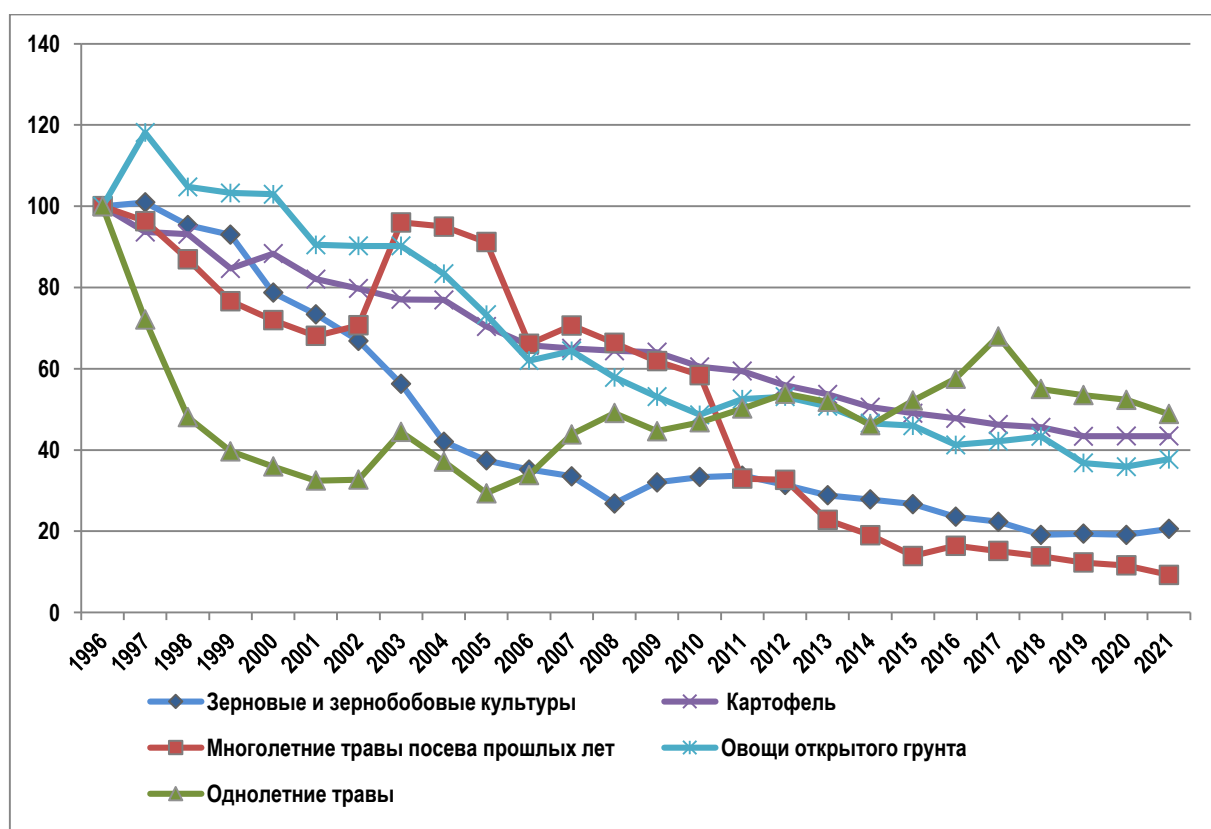


Рис. 4. Темпы роста (снижения) посевных площадей основных сельскохозяйственных культур (тыс. га), в % к 1996 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

Более подробный анализ изменения посевных площадей сельскохозяйственных культур за последние пять лет свидетельствует о том, что общий тренд снижения сохраняется, однако скорость замедляется (рис. 5). Посевная площадь многолетних трав сократилась почти на 50%, картофеля – на 10, овощей открытого грунта – на 8,9, однолетних трав – на 5,1, зерновых и зернобобовых культур – на 12,7%. Последние три года, как видно из рисунка, каких-либо значительных изменений динамики посевных площадей не отмечено.

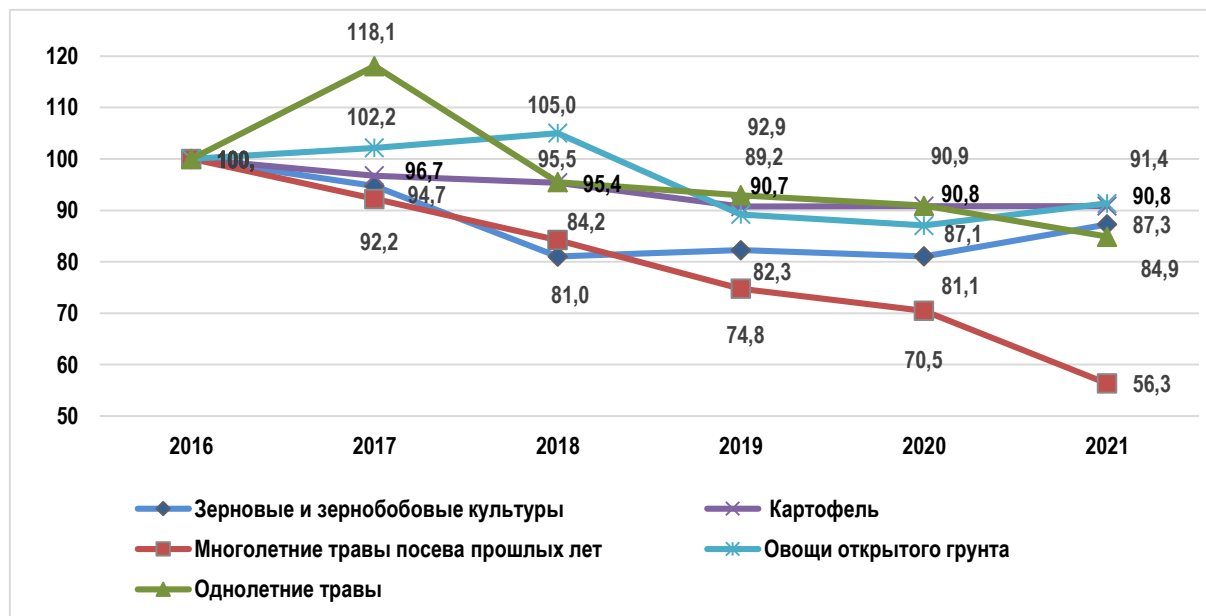


Рис. 5. Темпы роста (снижения) посевных площадей основных сельскохозяйственных культур (тыс. га), в % к 2016 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

Увеличение объемов производства продукции растениеводства возможно за счет роста урожайности зерновых культур при условии:

- сбалансированного внесения минеральных и органических удобрений;
- качественной подготовки паров;
- строгого соблюдения технологической дисциплины при выращивании зерновых культур и внедрения новых технологий.

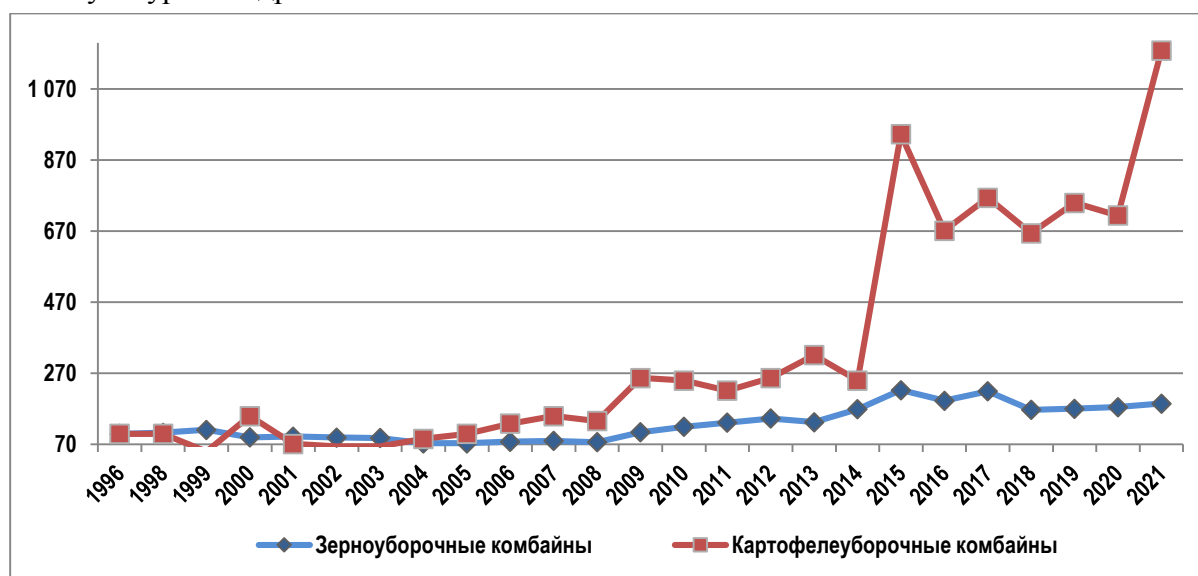


Рис. 6. Темпы роста (снижения) посевов (посадки) основных сельскохозяйственных культур, приходящихся на один комбайн (га), в % к 1996 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

На рисунке 6 представлены данные о количестве площадей посевов, приходящихся на один комбайн. С 1996 по 2008 г. каких-либо значительных изменений в количестве посевов, приходящихся на один комбайн, не отмечено. Начиная с 2014 г. произошел скачок показателя по картофелеуборочным комбайнам с последующим сохранением высоких темпов увеличения. Если в 1996 г. на 1 картофелеуборочный комбайн приходилось 14 га посевов, то в 2021 г. – 165 га. Площадь посевов, приходящаяся на 1 зерноуборочный комбайн, также выросла – с 215 га в 1996 г. до 398 га в 2021 г.

Следует отметить высокую волатильность урожайности сельскохозяйственных культур. Так, за последние пять лет (2016–2021 гг.) урожайность зерновых и зернобобовых культур то падала до 91,1%, то возрастала на 37%. Размах вариации урожайности зерновых и зернобобовых культур составил 46,5 п. п., картофеля – 30,9, овощей открытого грунта – 14,5, многолетних трав – 21,7, однолетних трав – 22,4 п. п.

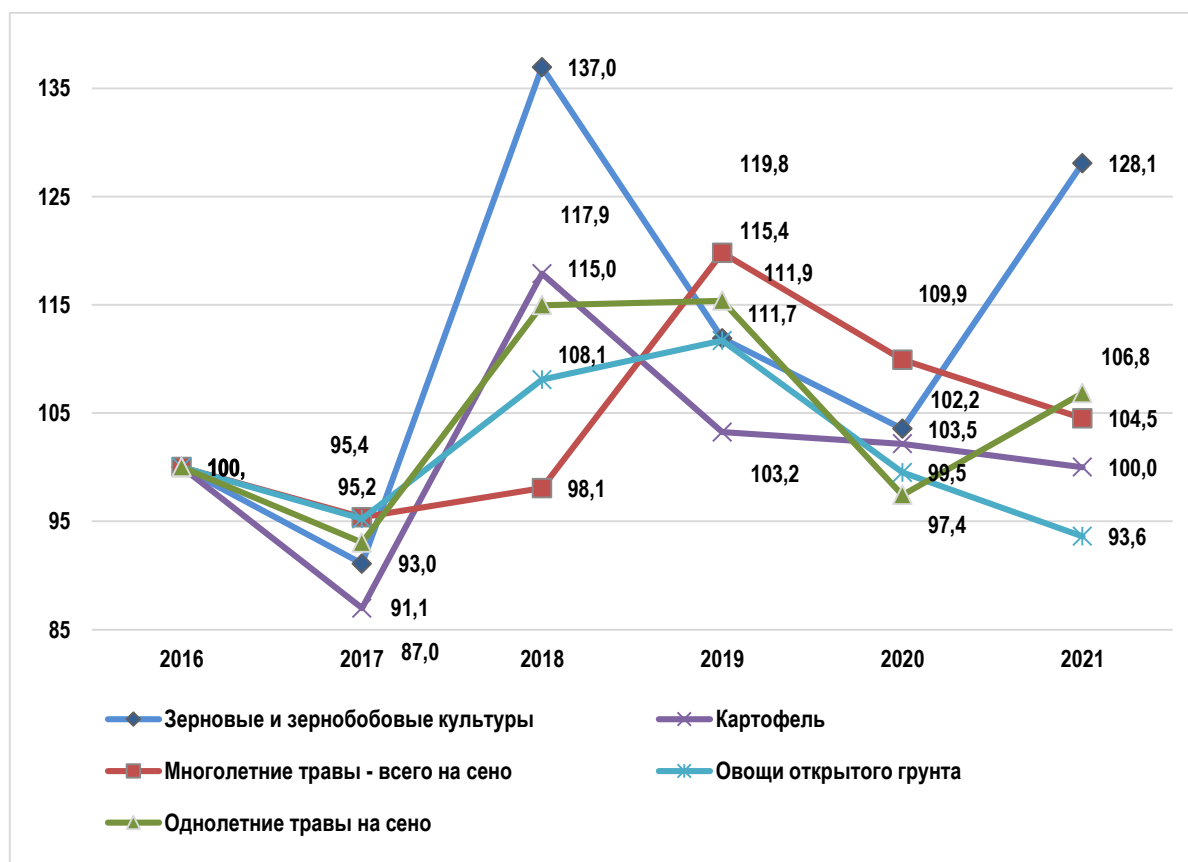


Рис. 7. Темпы роста (снижения) урожайности основных сельскохозяйственных культур (ц/га), в % к 2016 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

В зонах рискованного земледелия растениеводство чаще всего является вспомогательной отраслью, поставляющей корма животноводству.

Анализ динамики поголовья скота показывает, что после снижения численности поголовья, имевшего место с 1996 по 2000 г. по таким видам скота, как лошади, крупный рогатый скот, овцы и козы, значительных изменений в динамике не отмечается.

Снижение численности поголовья свиней продолжалось до 2005 г., затем сельхозпроизводители вышли на некоторое плато, а после 2012 г. произошел значительный рост. Численность птицы также снижалась до 2005 г., затем каких-либо значительных изменений не отмечено (рис. 8).

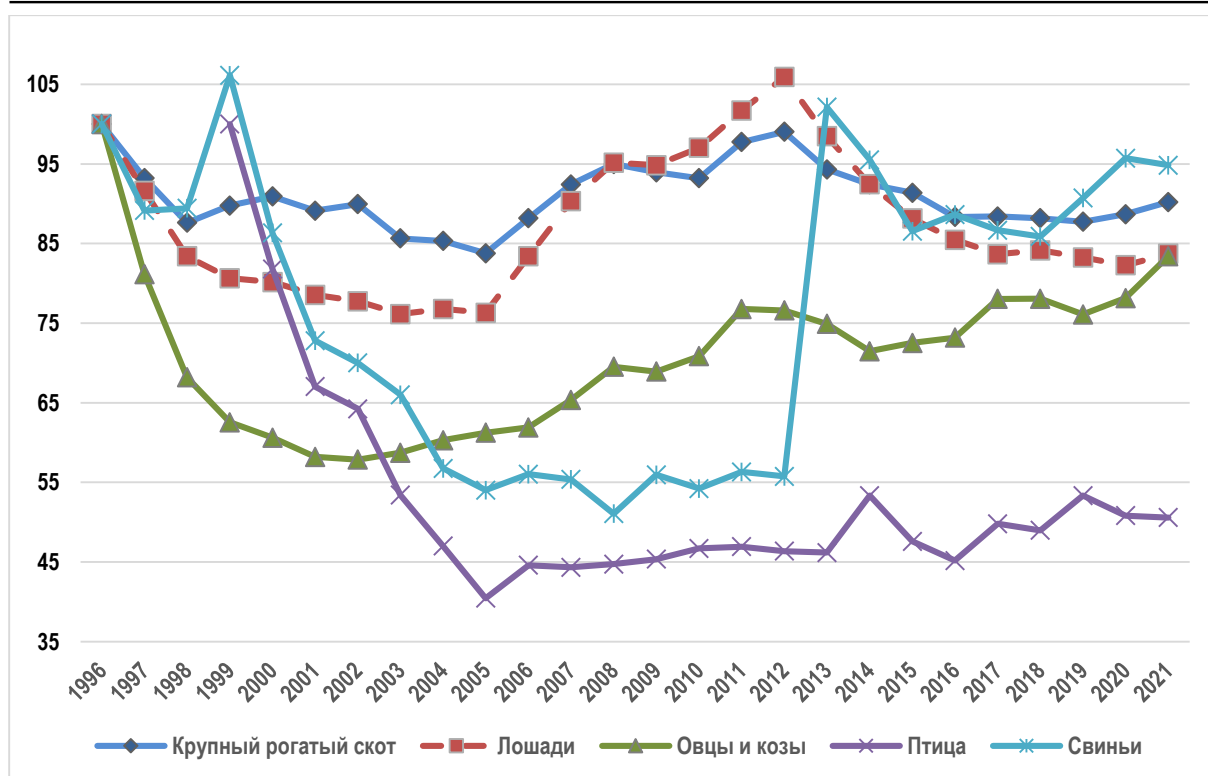


Рис. 8. Темпы роста (снижения) численности поголовья скота (тыс. гол.), в % к 1996 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

За последние пять лет отмечен рост поголовья всех видов скота (кроме лошадей, численность которых сократилась на 2,1%): численность свиней увеличилась на 7%, овец и коз – на 14, птицы – на 12, крупного рогатого скота – на 2,1%.

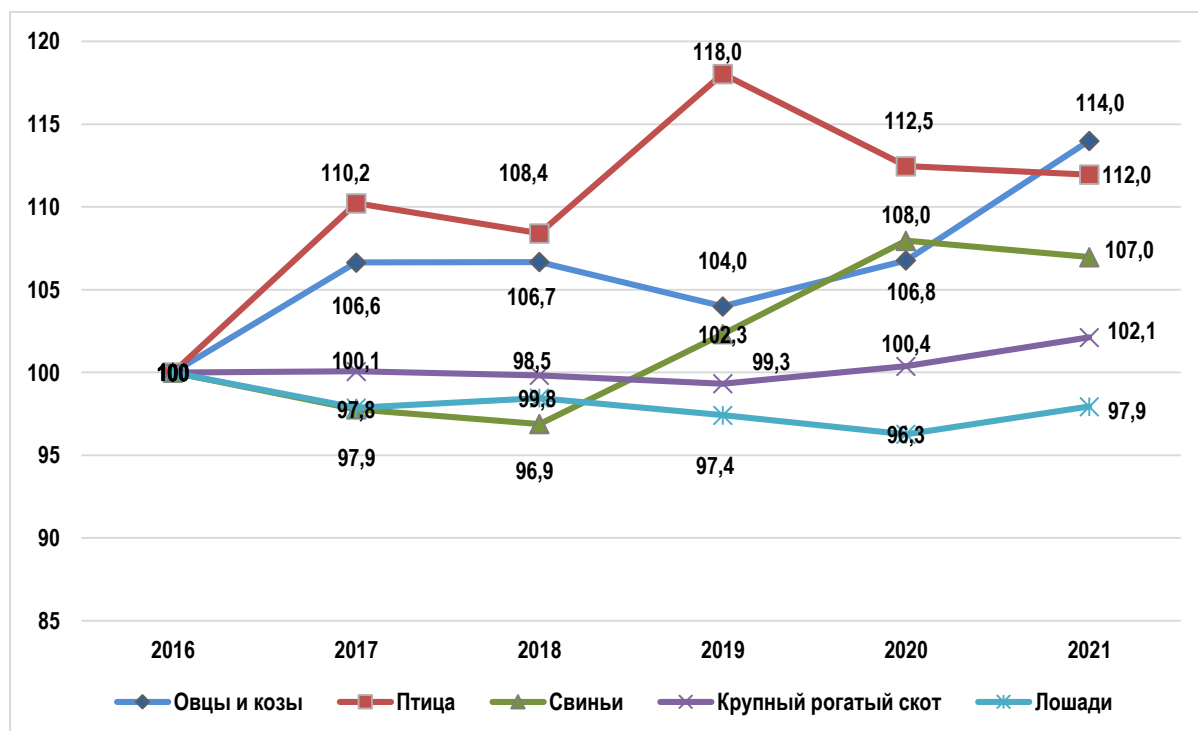


Рис. 9. Темпы роста (снижения) численности поголовья скота (тыс. гол.), в % к 2016 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

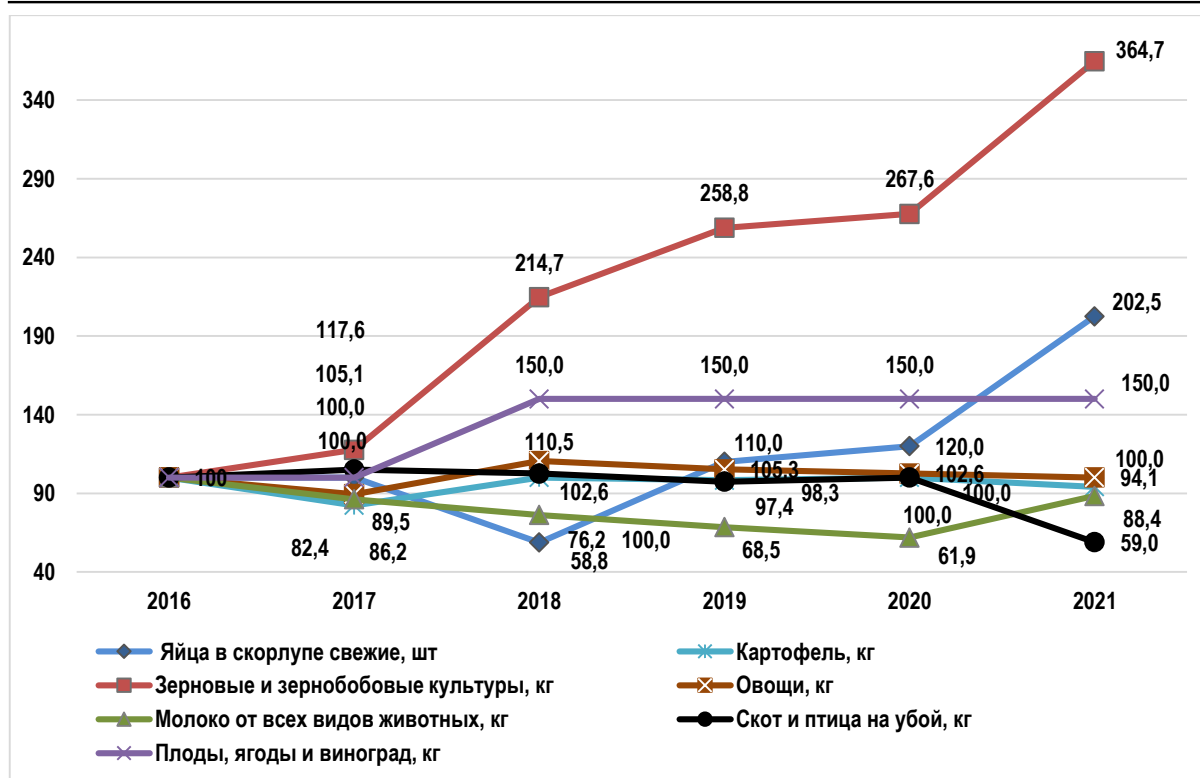


Рис. 10. Темпы роста (снижения) производства сельскохозяйственной продукции на душу населения (в натуральном выражении), в % к 2016 г.

Источник: составлено авторами по данным [1].

Анализ динамики производства основных видов сельскохозяйственной продукции на душу населения (в натуральном выражении, значение показателя за год), в % к 2016 г. показывает, что обеспеченность населения продуктами питания растет в основном по продукции растениеводства, в то время как по продукции животноводства падает. Больше всего выросла обеспеченность по зерновым и зернобобовым культурам (в 3,6 раза), что соответствует темпу роста их валового сбора, обеспеченность по овощам осталась на прежнем уровне, по картофелю снизилась – почти на 6%, по плодам и ягодам – выросла в 1,5 раза в 2015 г. и в последующем не менялась. Что касается яиц, то обеспеченность на душу населения увеличилась почти в 2 раза, при этом поголовье птицы увеличилось за этот же период на 12%. Обеспеченность скотом и птицей на убой уменьшилась на 49% (почти в 2 раза) и, как следствие, обеспеченность по молоку сократилась на 12%.

Выводы

Анализ рядов динамики основных индикаторов производства сельскохозяйственной продукции показывает высокую степень волатильности, особенно в регионах рискованного земледелия, поэтому методы прогнозирования показателей функционирования сельского хозяйства следует применять с особой осторожностью. Выявлен рост обеспеченности населения продуктами питания за счет увеличения в 2021 г. по сравнению с 2016 г. производства продукции растениеводства, в то время как по продукции животноводства отмечено снижение.

Интерпретация выводов по результатам оценки динамики показателей производства сельского хозяйства должна учитывать существующие условия, в частности особенности сельского хозяйства как отрасли.

Исследование динамики развития сельского хозяйства необходимо для создания биологической и технологической базы для роста и развития сельского хозяйства и помогает определить изменения, необходимые для достижения и поддержания более высоких объемов производства.

Список источников

1. Единая межведомственная информационно-статистическая система (ЕМИСС). Государственная статистика. Официальные статистические показатели // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. URL: fedstat.ru (дата обращения: 05.09.2022).
2. Жаргалова С.В., Базарова М.У., Гомбоева А.Н. Анализ развития сельского хозяйства Республики Бурятия // *Бухучет в сельском хозяйстве*. 2020. № 8. С. 64–73. DOI: 10.33920/sel-11-2008-07.
3. Кожанчикова Н.Ю. Динамика развития сельского хозяйства России // *Тенденции развития науки и образования*. 2020. № 64-7. С. 109–112. DOI: 10.18411/lj-11-2020-161.
4. Мхитарян В.С., Попова Г.Л. Сравнительный анализ развития сельского хозяйства в регионах Центрально-Черноземного экономического региона // *Учет и статистика*. 2022. № 1(65). С. 91–101. DOI: 10.54220/1994-0874.2022.65.1.009.
5. Самохвалова А.А., Эссауленко Д.В. Системные факторы развития сельского хозяйства // *АПК: экономика, управление*. 2021. № 6. С. 19–25. DOI: 10.33305/216-19.
6. Труба А.С., Можяев Е.Е., Марков А.К. Устойчивость развития сельского хозяйства // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2020. № 8. С. 63–66. DOI: 10.33938/208-63.
7. Ушачёв И.Г., Харина, М.В., Чекалин, В.С. Долгосрочный прогноз развития сельского хозяйства России на базе экономико-математической модели // *Проблемы прогнозирования*. 2022. № 3(192). С. 64–77. DOI: 10.47711/0868-6351-192-64-77.
8. Arkhipova L., Gorokhova I. Regional Features of Agricultural Development in Russia // *The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Part of the Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS)*. 2021. Vol. 205(1). Pp. 55–63. DOI: 10.1007/978-3-030-73097-0_8.
9. Bastan M., Khorshiddost R.R., Deishad S., Ahmadvand A. Sustainable development of agriculture: A system dynamics model // *Kybernetes*. 2018. Vol. 47(1). Pp. 142–162. DOI: 10.1108/K-01-2017-0003.
10. Jang D., Im J. Causality analysis between agricultural development and economic growth // *Korean Agricultural Economics Association*. 2021. Vol. 62(4). Pp. 101–125. DOI: 10.24997/KJAE.2021.62.4.101.
11. Helfenstein J., Diogo V., Bürgi M. et al. An approach for comparing agricultural development to societal visions // *Agronomy for Sustainable Development*. 2022. Vol. 42. Article no. 5. DOI: 10.1007/s13593-021-00739-3.
12. Kato F. Policies for Sustainable Agricultural Development // *Japanese Journal of Agricultural Economics*. 2021. Vol. 23. Pp. 66–70. DOI: 10.18480/jjae.23.0_66.
13. Kolesnyak A.A., Polyanskaya N.M., Naydanova E.B., Kolesnyak I.A. Agricultural development trends in Russia // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 548(2). Article no. 022015. DOI: 10.1088/1755-1315/548/2/022015.
14. Naumova O.A., Svetkina I.A., Tyugin M.A. Problem Analysis of Agriculture Development in Russia // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020. Vol. 459(6). Article no. 062066. DOI: 10.1088/1755-1315/459/6/062066.
15. Norton G.W., Alwang J., Masters W.A. Theories and strategies for agricultural development // *In book: Economics of Agricultural Development*. 2021. Pp. 215–232. DOI: 10.4324/9780429316999-14.
16. Popli R., Singh D., Kumar R. et al. Role of Contemporary Techniques in Agriculture Development: A Systematic Review // *Conference: 2nd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE)*. 2022. Pp. 1677–1681. DOI: 10.1109/ICACITE53722.2022.9823819.
17. Rozman Č., Škraba A., Kljajić M. et al. The System Dynamics Model for Development of Organic Agriculture // *Proceedings Paper 8th International Conference on Computing Anticipatory Systems (CASYS 07)*. AIP Conference Proceedings “Computing anticipatory systems”. 2008. Vol. 1051. Article no. 380. DOI: 10.1063/1.3020677.
18. Sidhu K.S., Singh R., Singh S., Singh G. (2021). Data science and analytics in agricultural development // *Environment Conservation Journal*. 2021. Vol. 22(SE). Pp. 9–19. DOI: 10.36953/ECJ.2021.SE.2202.
19. Smędzik-Ambroży K., Sapa A. Data envelopment analysis methods in sustainable agricultural development research // *In book: Qualitative and quantitative methods in sustainable development*. 2021. Pp. 179–205. DOI: 10.18559/978-83-8211-072-2/05.

References

1. Edinaya mezhvedomstvennaya informatsionno-statisticheskaya sistema (EMISS). Gosudarstvennaya statistika. Ofitsial'nye statisticheskie pokazateli. Ofitsial'nyj sayt Federal'noj sluzhby gosudarstvennoj statistiki [Unified Interdepartmental Information and Statistical System (EMISS). State statistics. Official statistical indicators Official website of the Federal State Statistics Service]. URL: fedstat.ru. (In Russ.)
2. Zhargalova S.V., Bazarova M.U., Gomboeva A.N. Analiz razvitiya sel'skogo khozyajstva Respubliki Buryatiya [Analysis of agricultural development of the Republic of Buryatia]. *Buhuchet v sel'skom khozyajstve = Accounting in agriculture*. 2020;8:64-73. DOI: 10.33920/sel-11-2008-07. (In Russ.)
3. Kozhanchikova N.Yu. Dinamika razvitiya sel'skogo khozyajstva Rossii [Dynamics of the development of agriculture in Russia]. *Tendentsii razvitiya nauki i obrazovaniya = Trends in the development of science and education*. 2020;64-7:109-112. DOI: 10.18411/lj-11-2020-161. (In Russ.)
4. Mkhitarian V.S., Popova G.L. Sravnitel'nyj analiz razvitiya sel'skogo khozyajstva v regionakh Tsentral'no-Chernozemnogo Ekonomicheskogo regiona [Comparative analysis of the agricultural development in the regions of the Central Chernozem Area]. *Uchet i statistika = Accounting and Statistics*. 2022;1(65):91-101. DOI: 10.54220/1994-0874.2022.65.1.009. (In Russ.)
5. Samokhvalova A.A., Essaulenko D.V. Sistemnye faktory razvitiya sel'skogo khozyajstva [Systemic factors of agricultural development]. *APK: ekonomika, upravlenie = AIC: economics, management*. 2021;6:19-25. DOI: 10.33305/216-19. (In Russ.)
6. Truba A.S., Mozhaev E.E., Markov A.K. Ustojchivost' razvitiya sel'skogo khozyajstva [Sustainability of agricultural development]. *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom khozyajstve = Economics, labor, management in agriculture*. 2020.;8:63-66. DOI: 10.33938/208-63. (In Russ.)

7. Ushachev I.G., Kharina, M.V., Chekalin V.S. Dolgosrochnyj prognoz razvitiya sel'skogo khozyajstva Rossii na baze ekonomiko-matematicheskoy modeli [Long-term forecast of agricultural development in Russia based on an economic and mathematical model]. *Problemy prognozirovaniya = Studies on Russian Economic Development*. 2022;33(192):64-77. DOI: 10.47711/0868-6351-192-64-77. (In Russ.).
8. Arkhipova L., Gorokhova I. Regional Features of Agricultural Development in Russia. The Challenge of Sustainability in Agricultural Systems. Part of the Lecture Notes in Networks and Systems (LNNS). 2021;205(1):55-63. DOI: 10.1007/978-3-030-73097-0_8.
9. Bastan M., Khorshiddost R.R., Deishad S., Ahmadvand A. Sustainable development of agriculture: A system dynamics mode. *Kybernetes*. 2018;47(1):142-162. DOI: 10.1108/K-01-2017-0003.
10. Jang D., Im J. Causality analysis between agricultural development and economic growth. *Korean Agricultural Economics Association*. 2021;62(4):101-125. DOI: 10.24997/KJAE.2021.62.4.101.
11. Helfenstein J., Diogo V., Bürgi M. et al. An approach for comparing agricultural development to societal visions. *Agronomy for Sustainable Development*. 2022;42:5. DOI: 10.1007/s13593-021-00739-3.
12. Kato F. Policies for Sustainable Agricultural Development. *Japanese Journal of Agricultural Economics*. 2021;23:66-70. DOI: 10.18480/jjae.23.0_66.
13. Kolesnyak A.A., Polyanskaya N.M., Naydanova E.B., Kolesnyak I.A. Agricultural development trends in Russia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Vol. 548(2). Article no. 022015. DOI: 10.1088/1755-1315/548/2/022015.
14. Naumova O.A., Svetkina I.A., Tyugin M.A. Problem Analysis of Agriculture Development in Russia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2020;459(6):062066. DOI: 10.1088/1755-1315/459/6/062066.
15. Norton G.W., Alwang J., Masters W.A. Theories and strategies for agricultural development. In book: *Economics of Agricultural Development*. 202:215-232. DOI: 10.4324/9780429316999-14.
16. Popli R., Singh D., Kumar R. et al. Role of Contemporary Techniques in Agriculture Development: A Systematic Review. *Conference: 2nd International Conference on Advance Computing and Innovative Technologies in Engineering (ICACITE)*. 2022:1677-1681. DOI: 10.1109/ICACITE53722.2022.9823819.
17. Rozman Č., Škraba A., Kljajić M. et al. The System Dynamics Model for Development of Organic Agriculture. *Proceedings Paper 8th International Conference on Computing Anticipatory Systems (CASYS 07)*. AIP Conference Proceedings "Computing anticipatory systems". 2008;1051:380. DOI: 10.1063/1.3020677.
18. Sidhu K.S., Singh R., Singh S., Singh G. (2021). Data science and analytics in agricultural development. *Environment Conservation Journal*. 2021;22(SE):9-19. DOI: 10.36959/ECJ.2021.SE.2202.
19. Smędzik-Ambroży K., Sapa A. Data envelopment analysis methods in sustainable agricultural development research. In book: *Qualitative and quantitative methods in sustainable development*. 2021:179-205. DOI: 10.18559/978-83-8211-072-2/05.

Информация об авторах

Е.Н. Ванчикова – доктор экономических наук, профессор кафедры менеджмента ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.П. Филиппова», evanch@mail.ru.

М.Б. Батуева – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры общего земледелия ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.П. Филиппова», marina-bc@mail.ru.

Э.Г. Имескенова – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры ландшафтного дизайна и экологии ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.П. Филиппова», imesc@mail.ru.

Е.Ю. Итыгилова – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.П. Филиппова», e_itygilova@inbox.ru.

О.П. Санжина – доктор экономических наук, профессор кафедры информатики ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.П. Филиппова», osanzhina@yandex.ru.

И.Г. Сангадиева – доктор экономических наук, профессор кафедры экономики АПК ФГБОУ ВО «Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.П. Филиппова», sangadieva@mail.ru.

Information about the authors

E.N. Vanchikova, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Management, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, evanch@mail.ru.

M.B. Batueva, Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of General Agriculture, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, marina-bc@mail.ru.

E.G. Imeskenova, Candidate of Agricultural Sciences, Docent, the Dept. of Landscape Design and Ecology, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, imesc@mail.ru.

E.Yu. Itygilova, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Economics of Agro-Industrial Complex, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, e_itygilova@inbox.ru.

O.P. Sanzhina, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Informatics, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, osanzhina@yandex.ru.

I.G. Sangadieva, Doctor of Economic Sciences, Professor, the Dept. of Economics of Agro-Industrial Complex, Buryat State Agricultural Academy named after V.R. Filippov, sangadieva@mail.ru.

Статья поступила в редакцию 18.10.2022; одобрена после рецензирования 05.12.2022; принята к публикации 23.12.2022.

The article was submitted 18.10.2022; approved after reviewing 05.12.2022; accepted for publication 23.12.2022.

© Ванчикова Е.Н., Батуева М.Б., Имескенова Э.Г., Итыгилова Е.Ю., Санжина О.П., Сангадиева И.Г., 2022

**Учебники, учебные пособия, монографии,
опубликованные учеными Воронежского
государственного аграрного университетов 2022 году**

Учебники и учебные пособия

Адаптивное садоводство : учебное пособие / сост.: С.Я. Мухортов, Р.Г. Ноздрачева. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 275 с.

Брянцева Л.В. Налоги и налогообложение : практикум для специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация Экономика-правовое обеспечение экономической безопасности / Л.В. Брянцева, М.Н. Деревенских. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 144 с.

Бухгалтерский финансовый учет : учебник / Л.В. Бухарева, И.М. Дмитриева, ... М.Б. Чиркова [и др.]. – 5-е изд., пер. и доп. – Москва : Юрайт, 2022. – 528 с.

Буховец А.Г. Задачник-практикум по теории вероятностей : учебное пособие / А.Г. Буховец, Т.Я. Бирючинская, Е.А. Семин ; под ред. А.Г. Буховца. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 143 с.

Василенко В.В. Развитие технологий и конструкций средств механизации сельского хозяйства : учебное пособие / В.В. Василенко. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 181 с.

Горбань Л.К. Физика. Курс лекций : учебное пособие по направлению 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Л.К. Горбань, А.Н. Ларионов, В.Н. Машин. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 173 с.

Горюхина Е.Ю. Информационная безопасность: практикум : учебно-методическое пособие для аудиторной и самостоятельной работы студентов экономического факультета, обучающихся по специальности Экономическая безопасность / Е.Ю. Горюхина, И.М. Семенова, С.М. Кусмагамбетов. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 1738 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b167450.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Гриднева И.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / И.В. Гриднева, Л.И. Федулова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 3075 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b167332.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Гуринов С.Л. Воронежская пресса в войнах второй половины XIX – начале XX вв. : учебное пособие / С.Л. Гуринов, Д.В. Ливенцев. – Воронеж : НАУКА-ЮНИПРЕСС, 2022. – 75 с.

Гуринов С.Л. Курс истории для воронежских полицейских в начале XX в. : учебное пособие / С.Л. Гуринов, Д.В. Ливенцев. – Воронеж : НАУКА-ЮНИПРЕСС, 2022. – 47 с.

Дедов А.В. Карантинные сорные растения : учебное пособие / А.В. Дедов, М.А. Несмеянова, А.А. Дедов. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 166 с.

Документирование и документооборот : учебное пособие для обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / сост.: С.Н. Коновалова, К.С. Четверова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 155 с.

Извеков Е.А. Проектирование систем электроснабжения. Курсовое проектирование / Е.А. Извеков, В.В. Картавцев, И.В. Лакомов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 152 с.

Использование эндофитных бактерий и грибов в сельском хозяйстве и современные методы их идентификации : учебное пособие / сост.: А.Л. Лукин, О.Б. Мараева, Н.А. Садыкова, М.Т. Велямов. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 137 с.

История и философия науки : конспект лекций по дисциплине для обучающихся по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре / сост.: Б.В. Васильев, В.Д. Ситникова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 441 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b168946.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Кадыров С.В. Технологии возделывания кормовых и зернофуражных культур с высоким содержанием энергии и протеина / С.В. Кадыров, В.Н. Образцов, Д.И. Щедрина. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 239 с.

Калашникова С.В. Технология производства муки и крупы : учебное пособие / С.В. Калашникова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 249 с.

Калашникова С.В. Технология производства муки и крупы : учебное пособие для выполнения лабораторных работ по дисциплине для направления 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / С.В. Калашникова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 99 с.

Кальченко Е.Ю. Газоноведение / Е.Ю. Кальченко. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 251 с.

Консолидированная финансовая отчетность : практикум для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся по направлению 38.04.01 Экономика, профиль Учетно-аналитическое обеспечение бизнеса / сост.: Н.А. Горлова, А.С. Созонов ; под общ. ред. В.Г. Широкова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 47 с.

Кудинова Н.А. Ветеринарная диетология : учебное пособие / Н.А. Кудинова, А.В. Аристов. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 143 с.

Ларионов А.Н. Физика : учебное пособие (курс лекций) для изучения дисциплины для обучающихся по направлениям: 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / А.Н. Ларионов, В.П. Шацкий. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 320 с.

Макарова Е.Л. Zeit für Deutsch Das Master-Studium Agrartechnik : Lehr- und Arbeitsbuch : учебное пособие по дисциплине «Иностранный язык в профессиональной деятельности» для магистрантов направления подготовки 35.04.06 Агроинженерия / Е.Л. Макарова, Р.Г. Белянский. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 70 с.

Макроэкономика : практикум для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика / сост.: Н.В. Шишкина, О.Ю. Агеева, М.Н. Гринева [и др.]. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 1776 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b168828.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Макроэкономика : практикум для обучающихся по направлению 38.03.01 Экономика / сост.: Н.В. Шишкина, О.Ю. Агеева, М.Н. Гринева [и др.]. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 1624 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b168827.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Никулин И.А. Безопасные приемы и способы работы с животными : учебно-методическое пособие / И.А. Никулин. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 75 с.

Панкратова Л.Д. Оценка рисков : практикум / Л.Д. Панкратова, Н.В. Леонова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 63 с.

Пелевина Г.А. Технология мяса и мясных продуктов : учебное пособие / Г.А. Пелевина, И.Ю. Венцова, И.В. Власова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 252 с.

Постолов В.Д. Организация экомониторинга в системе землепользования : учебное пособие по направлению 21.04.02 Землеустройство и кадастры, направленность Землеустройство / В.Д. Постолов, Е.В. Недикова, Л.В. Брянцева ; под ред. В.Д. Постолова. – 2-е изд. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 103 с.

Практикум по экологической физиологии животных : направление подготовки 36.03.02 «Зоотехния» / сост.: О.Н. Мистюкова, Т.В. Слащилина. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 82 с.

Применение ресурсосберегающих технологий при эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте машин : учебное пособие для подготовки к лабораторным и практическим занятиям по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / А.В. Шемякин, Е.В. Пухов, И.А. Юхин [и др.]. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – 114 с.

Применение цифровых технологий в агроинженерии : учебное пособие для подготовки к практическим и лабораторным занятиям по направлениям 35.03.06 Агроинженерия и 35.04.06 Агроинженерия (магистратура) / Е.В. Пухов, В.К. Астанин, А.В. Чупахин [и др.]. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 113 с.

Профессионально-прикладная физическая подготовка : учебное пособие для обучающихся всех направлений и специальностей очной и заочной форм обучения / сост.: В.В. Севастьянов, А.М. Покусаев, И.П. Григорьева ; под общ. ред. Е.В. Алтуховой. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 149 с.

Психология : курс лекций для обучающихся вузов очной и заочной форм обучения по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / сост. : Е.В. Алтухова, Е.А. Сиволапова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 1570 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b168169.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Пухов Е.В. Перспективы применения интеллектуальных технологий в сельском хозяйстве : учебное пособие по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (магистратура), направленность (профиль) Механизация и автоматизация технологических процессов в сельскохозяйственном производстве / Е.В. Пухов. – Воронеж : Истоки, 2022. – 99 с.

Пухов Е.В. Цифровые технологии в агроинженерии : учебное пособие по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия и 35.04.06 Агроинженерия (магистратура) / Е.В. Пухов. – Воронеж : Истоки, 2022. – 144 с.

Ресурсосбережение при эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании машин : учебное пособие по направлениям подготовки 35.03.06 Агроинженерия, 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / А.В. Шемякин, Е.В. Пухов, И.А. Успенский [и др.]. – Рязань : Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева, 2022. – 150 с.

Сабетова Т.В. Проектный менеджмент : учебно-методическое пособие / Т.В. Сабетова, С.В. Куксин. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 127 с.

Саврасов Д.А. Биологическое действие ионизирующих излучений на организм животных : учебно-методическое пособие для освоения дисциплины «Ветеринарная радиобиология» обучающимися по специальности 36.05.01 Ветеринария очной и заоч-

ной форм обучения / Д.А. Саврасов, С.С. Карташов, А.А. Михайлов. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 111 с.

Саенко Е.С. English for Agriculture and Land Surveying : учебное пособие по дисциплине «Иностранный язык» для направлений подготовки бакалавриата 21.03.02 Землеустройство и кадастры, 20.03.02 Природообустройство и водопользование, 35.03.04 Агронмия / Е.С. Саенко, Е.Л. Завгородняя, К.В. Капранчикова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 97 с.

Саенко Е.С. English for public administration and law : учебное пособие по дисциплинам «Иностранный язык» и «Иностранный язык в профессиональной сфере» для направлений подготовки бакалавриата 38.03.04 Государственное и муниципальное управление и 40.03.01 Юриспруденция / Е.С. Саенко, Е.Л. Завгородняя, К.В. Капранчикова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 92 с.

Саенко Е.С. Focus on Basics : учебное пособие для всех направлений подготовки бакалавриата в неязыковых вузах по дисциплине «Иностранный язык» / Е.С. Саенко, Ю.В. Токмакова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 124 с.

Спортивные игры (баскетбол) : учебно-методическое пособие для обучающихся всех направлений и специальностей очной и заочной форм обучения / сост.: Е.В. Запорожцев, Е.Н. Ирхина, В.Н. Кийко. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 131 с.

Спортивные игры (мини-футбол) : учебно-методическое пособие для обучающихся всех направлений и специальностей очной и заочной форм обучения / сост.: Е.В. Запорожцев, В.Н. Кийко, Е.Н. Ирхина. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 97 с.

Теория и практика землеустроительной и кадастровой деятельности : учебное пособие / Е. В. Недикова, В.Д. Постолов, Д.И. Чечин [и др.] ; под общ. ред. С.С. Викина. – Воронеж : Истоки, 2022. – Ч. 1. – 185 с. ; Ч. 2. – 202 с.

Технологическое оборудование малых мясоперерабатывающих производств (устройство и проектирование) : учебное пособие для студентов направлений подготовки: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения; 15.03.02 Технологические машины и оборудование; 38.03.07 Товароведение; 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции / А.Н. Поперечный, Е.А. Высоцкая, А.Н. Брюховецкий [и др.]. – Воронеж : Истоки, 2022. – 259 с.

Технология и оборудование механической обработки. Учебная, технологическая (проектно-технологическая) практика : учебное пособие / В.Г. Козлов, В.К. Астанин, Т.В. Тришина [и др.]. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 310 с.

Технология переработки растениеводческой продукции : учебное пособие / Т.Н. Тертычная, В.И. Манжесов, С.В. Калашникова [и др.]. – 2-е изд., доп. и испр. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – Ч. 1. – 271 с. ; Ч. 2. – 166 с.

Трояновская Л.П. Анестезиологическое обеспечение животных и птицы в ветеринарной хирургии : учебное пособие для освоения дисциплины «Анестезиология» для обучающихся по специальности 36.05.01 Ветеринария очной и заочной форм обучения / Л.П. Трояновская, Б.Н. Алтухов, В.А. Лукина. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 122 с.

Улезько А.В. Информационные системы и технологии : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению 09.03.03 Прикладная информатика / А.В. Улезько, Е.Ю. Горюхина, И.М. Семенова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 3505 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b169089.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Улезько А.В. Методика экономических исследований : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности: 38.05.01 Экономическая безопасность / А.В. Улезько, Е.П. Рябова, Н.Н. Кононова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 115 с.

Управление предприятием и контроллинг : учебно-методическое пособие для магистрантов, обучающихся по направлению 38.04.02 Менеджмент, профиль Аграрный менеджмент / сост.: Т.В. Сабетова, И.Ю. Федулова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 119 с.

Физика : учебно-методическое пособие для направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность Землеустройство, Кадастр недвижимости / А.Н. Ларионов, В.С. Воищев, А.В. Машина, Ю.И. Солдатов. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 115 с.

Физика. Электричество и магнетизм. Волновая и квантовая оптика : учебно-методическое пособие / сост.: В.С. Воищев, А.Н. Ларионов, Ю.И. Солдатов. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 116 с.

Физическая культура и спорт : курс лекций для обучающихся всех направлений и специальностей очной и заочной форм обучения / сост. В.В. Севастьянов ; под общ. ред. Е.В. Алтуховой. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 697 Кб. – URL:<http://catalog.vsau.ru/elib/books/b169117.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Химия почв : учебное пособие для обучающихся по направлению 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение / сост.: Е.С. Гасанова, К.Е. Стекольников. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 170 с.

Хромова Л.Г. Молочное дело : учебник для вузов / Л.Г. Хромова, А.В. Вострилов, Н.В. Байлова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 332 с.

Четвертаков И.М. Организация производства в предприятиях АПК : учебное пособие по направлению подготовки 36.03.02 Зоотехния / И.М. Четвертаков. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 109 с.

Шапошникова Ю.В. Патологическая анатомия животных : учебное пособие для освоения дисциплины «Патологическая анатомия животных» обучающимися по специальности 36.05.01 Ветеринария очной и заочной форм обучения / Ю.В. Шапошникова, Е.В. Михайлов, О.А. Сапожкова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 155 с.

Экономическая теория : учебно-методическое пособие по изучению дисциплины для специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / сост. : Н.В. Шишкина, М.Н. Гринева, Е.А. Мамистова, Е.Б. Сальникова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 1541 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b169304.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Экономическая теория : учебно-методическое пособие по выполнению курсовых работ для специальности 38.05.01 Экономическая безопасность / сост.: Н.В. Шишкина, М.Н. Гринева, Е.А. Мамистова, Е.Б. Сальникова. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 1 файл : 1663 Кб. – URL: <http://catalog.vsau.ru/elib/books/b169306.pdf> (дата обращения: 13.12.2022). – Текст : электронный.

Югов Е.А. Выявление угроз экономической безопасности : учебное пособие / Е.А. Югов. – Воронеж : ФГБОУ Воронежский ГАУ, 2022. – 151 с.

Яновский Л.П. Введение в эконометрику / Л.П. Яновский, А.Г. Буховец. – 3-е изд., стер. – Москва : КноРус, 2022. – 256 с.

Монографии

Ветеринарно-санитарные показатели животноводческой продукции при использовании инновационных кормовых добавок для сельскохозяйственных животных и птицы : монография / С.Н. Семенов, И.В. Проскурина, А.В. Аристов и [др.]. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 139 с.

Голикова С.А. Совершенствование организационно-экономического механизма развития семеноводства сельскохозяйственных культур : монография / С.А. Голикова, З.П. Медеяева. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 186 с.

Загайтов И.Б. Актуальные проблемы фундаментальной и прикладной экономической науки : монография / И.Б. Загайтов. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – Ч. 16 : От первых новаций – к последним гипотезам. – 161 с.

Коржов С.И. Биологическая активность черноземов : монография / С.И. Коржов, В.В. Верзилин, Т.А. Трофимова. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 307 с.

Снижение потерь зерна при послеуборочной обработке и хранении : монография / В.И. Орбинский, Д.С. Тарабрин, А.М. Гиевский [и др.]. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 171 с.

Совершенствование методики и технологии информационного обеспечения землеустроительной деятельности : монография / М.А. Жукова, А.А. Харитонов, Н.В. Ершова, С.С. Викин. – Воронеж : Истоки, 2022. – 136 с.

Статистика, аналитика и прогнозирование в современной экономике : опыт и перспективы развития / М.Т. Баетова, М.У. Базарова ... В.Г. Ширококов [и др.]. – Москва : КноРус, 2022. – 204 с.

Судаков А.Н. Разработка температурного режима инкубации яйца сельскохозяйственной птицы посредством мониторинга частоты сердечных сокращений и двигательной активности эмбриона : монография / А.Н. Судаков, Е.А. Андрианов, А.А. Андрианов. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 95 с.

Терновых К.С. Стратегия развития человеческого капитала аграрной сферы : монография / К.С. Терновых, Е.В. Авдеев. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 150 с.

Трунов М.С. Адаптационный механизм сельскохозяйственных производителей : монография / М.С. Трунов, А.В. Улезько. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 193 с.

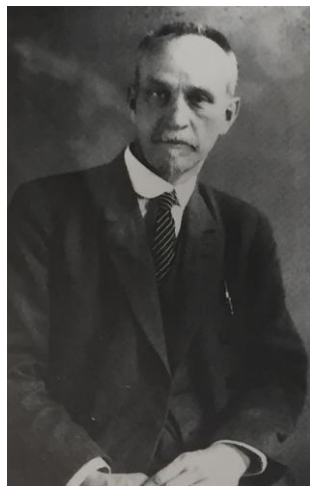
Фармакологические и физические факторы повышения иммунитета, сохранности, рентабельности производства и качества продукции в птицеводстве : монография / Н.П. Зуев, С.В. Наумова ... А.В. Аристов [и др.]. – Белгород : ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2022. – 447 с.

Филоненко Н.В. Хорти против Сталина : вторжение венгерских войск и их разгром в СССР. 1941–1944 гг. : монография / Н.В. Филоненко. – 2-е изд., перераб. и доп. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 419 с.

Четвертаков И.М. Экономический рост и развитие АПК ЦЧР : монография / И.М. Четвертаков, В.П. Четвертакова, А.М. Воробьева. – Воронеж : ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – 122 с.

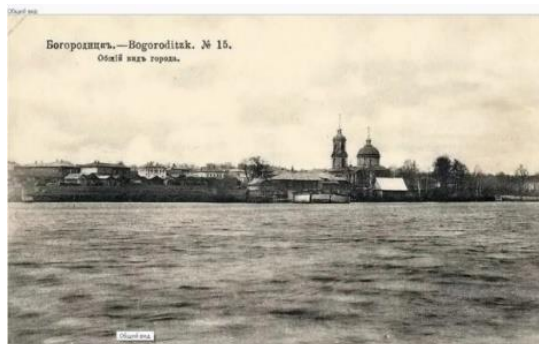
Экономический анализ : опыт и перспективы развития / З.К. Абазова, Н. А. Абакшина ... В.Г. Ширококов [и др.]. – Москва : КноРус, 2022. – 864 с.

**К 150-летию со дня рождения ученого-энтомолога
Владимира Петровича Поспелова (1872–1949)**



Владимир Петрович Поспелов

Владимир Петрович Поспелов родился 10 (22) марта 1872 года в городе Богородицке Тульской губернии (рис. 1).



**Рис. 1. Общий вид г. Богородицка
Тульской губернии (конец XIX в.)**

По неуточненным данным, его отца звали Петр Иванович Поспелов (1818–1879), он был священником в г. Богородицке [7].

По воспоминаниям потомков семьи Поспеловых, отец ученого был сурового нрава, отличался принципиальностью и абсолютной честностью. Жил в бедности, никогда не брал поборов с прихожан. Был женат на дочери священника, которая умерла вскоре после рождения младшего сына. Заботу о сиротах взяли на себя ее родные сестры [6, с. 86].

Известно, что в семье было четверо сыновей – Николай, Владимир (10.03.1872–01.02.1949), Петр (01.1874–17.02.1938) и

Александр (19.09.1875–1949). Владимир, второй сын в семье, унаследовал от отца недюжинные способности. С детства любил наблюдать насекомых, за что братья называли его «букашником».

Первые годы учебы в духовной семинарии (рис. 2), куда поместили детей священника, были очень тяжелыми для Владимира, который отличался слабым здоровьем.



Рис. 2. Тульская духовная семинария (конец XIX–начало XX в.)



Рис. 3. Тульская мужская гимназия (конец XIX–начало XX в.)

Врожденные способности и целеустремленность помогли ему подготовиться и перейти в гимназию. Владимир отлично учился и содержал семью, работая репетитором в состоятельных купеческих семьях.

В 1892 г., после окончания Тульской гимназии (рис. 3), он поступил в Московский университет на отделение естественных наук физико-математического факультета (рис. 4).

Владимира привлекала энтомология – наука о насекомых, которой он

посвятил всю свою последующую жизнь. По окончании университета в 1896 г. Владимир Пospelов получил диплом I степени.

С начала своей трудовой деятельности в разные годы занимался научно-преподавательской работой:

1896 – ассистент кафедры зоологии и энтомологии Московского сельскохозяйственного института;

1903 – магистр зоологии;

1904 – приват-доцент Московского университета и организатор первой в России станции по борьбе с вредителями в г. Киеве. В дальнейшем получил назначение старшим специалистом прикладной энтомологии в России. В этот период В.П. Пospelов активно работает и выезжает в экспедиции по поручению Департамента земледелия в районы массового развития вредителей различных культурных растений. В Воронежской, Курской, Орловской, Рязанской, Харьковской и Черниговской губерниях изучает развитие гессенской мухи, лугового мотылька, вредителей плодовых культур, а в Киевской губернии – обыкновенного свекловичного долгоносика.

В период с 1897 по 1900 г. Владимир Петрович активно печатается. В своих работах он экспериментально обосновывает задержку в развитии гессенской мухи и устанавливает бесплодие у бабочек под влиянием абиотических факторов. В 1900–1903 гг. выявляет бесплодие в генерации лугового мотылька в связи с недостатком влажности.

В период с 1897 по 1900 г. Владимир Петрович активно печатается. В своих работах он экспериментально обосновывает задержку в развитии гессенской мухи и устанавливает бесплодие у бабочек под влиянием абиотических факторов. В 1900–1903 гг. выявляет бесплодие в генерации лугового мотылька в связи с недостатком влажности.

До 1913 г. Владимир Петрович проводит большое количество исследований, в результате чего им опубликовано свыше 50 научных работ, в том числе крупная монография по свекловичному долгоносику (1906).

Ряд его трудов этого периода представлен в фонде редких книг Научной библиотеки Воронежского ГАУ. Это издания 1910 и 1911 гг., посвященные вредителям поля в Киевской губернии (рис. 5).



Рис. 4. Владимир Пospelов – студент Московского государственного университета



Рис. 5.* Пospelов В. Вредители полеводства в Киевской губ. по наблюдениям Киевской Энтомологической станции в 1909 году. Киев: Типография Р.К. Лубковскаго, 1910. 12 с. Оттиск из «Вестника Сахарной Промышленности» за 1910 г.

Пospelов В. Вредители полеводства в Киевской губ. по наблюдениям Киевской Энтомологической Станции в 1910 году. Киев: Типография Р.К. Лубковскаго, 1911. 12 с. Оттиск из «Вестника Сахарной Промышленности» за 1911 г.

В эти годы Пospelовым опубликовано крупное теоретическое исследование о метаморфозе насекомых «Постэмбриональное развитие и имагинальная диапауза у чешуекрылых», послужившее диссертацией на степень магистра зоологии (рис. 6). Плодотворные научные исследования привели В.П. Пospelова к важному открытию по явлению остановки в развитии чешуекрылых.

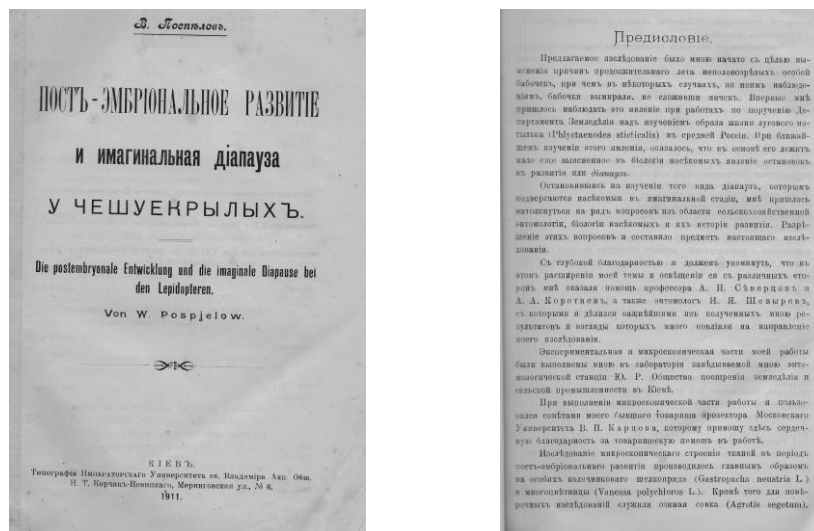


Рис. 6.* Пospelов В.П. Постэмбриональное развитие и имагинальная диапауза у чешуекрылых = Die postembryonale Entwicklung und die imaginale Diapause bei den Lepidopteren. Von W. Pospjelow. Киев: Типография Императорского Университета св. Владимира, Акционерное Общество Н.Т. Корчак-Новицкого, 1911. Отдельный оттиск из Записок Киевского Общества Естествоиспытателей, т. XXI

Владимир Петрович явился новатором в разработке и внедрении биологического метода борьбы с вредителями. Путем искусственного заражения озимой совки трихограммой ему удалось снизить влияние вредителя на растение. Совместно с Н. Курдюмовым установлены новые для науки энтомофаги вредителей. Часть их была названа именем Пospelова (*Gyrocampa pospelovi* Kurdj., *Tetrastichus pospelovi* Kurdj.).

В 1912 г. Департамент земледелия России поручает В.П. Пospelову изучение и постановку важной работы по защите растений в Германии и Италии. Им осуществляется большое конкурсное испытание опрыскивателей, что открыло перспективу для организации их отечественного производства в целях борьбы с вредителями культурных растений. В эти годы Владимир Петрович основывает и редактирует первый в России журнал по энтомологии «Энтомологический вестник», который позже преобразуется в «Журнал прикладной энтомологии». По инициативе Пospelова в 1913 г. в Киеве учреждается I Всероссийский съезд специалистов по прикладной энтомологии, а позже, в 1916 г., – II.

Новый этап в творческой деятельности ученого начался в 1913 г., когда его пригласили работать в Воронежский сельскохозяйственный институт.

В.П. Пospelов стал организатором кафедры зоологии и энтомологии ВСХИ (рис. 7). Им были созданы и оснащены кабинеты кафедры, большой музей насекомых, а также опытная пасека, которая просуществовала до начала 90-х гг.



Стоять (сзади направо): 1) проф. минералогии И. Ф. Столы, 2) ассист. по клас. химии М. В. Евсеев, 3) библиотекарь В. И. Зюль, 4) ассист. по клас. физики А. В. Шенниковский, 5) преподав. геологии А. И. Петренко, 6) второй ассист. по клас. химии Е. Г. Ж. Ботвинский, 7) ассист. по клас. ботаники М. П. Толкин, 8) сидеть (сзади направо): 1) проф. химии А. П. Думанский, 2) помощн. библи. И. И. Добинин, 3) проф. физики А. А. Добинин, 4) помощн. директора проф. по клас. физ.-мат. наук К. С. Сивоглаз, 5) директ. института проф. по клас. почвоведения К. Д. Глинка, 6) проф. ботаники библи. член 4-й Г. Думанский, 7) проф. зоологии В. П. Поспелов, 8) проф. ботаники Б. А. Колдери.

Рис. 7. Первые сотрудники Воронежского СХИ, фото 1915 г. Профессор зоологии В.П. Поспелов сидит второй справа

В «Памятной Книжке Воронежской губернии на 1915 г.» есть упоминание о первых сотрудниках кафедр ВСХИ, среди которых адъюнкт-профессор по кафедре зоологии, магистр зоологии надворный советник Владимир Петрович Поспелов и ассистент по кафедре зоологии, студент IV курса естественного отделения физико-математического факультета Киевского университета Владимир Сергеевич Киричинский (рис. 8).

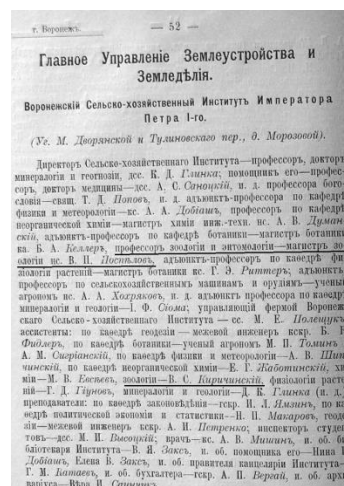
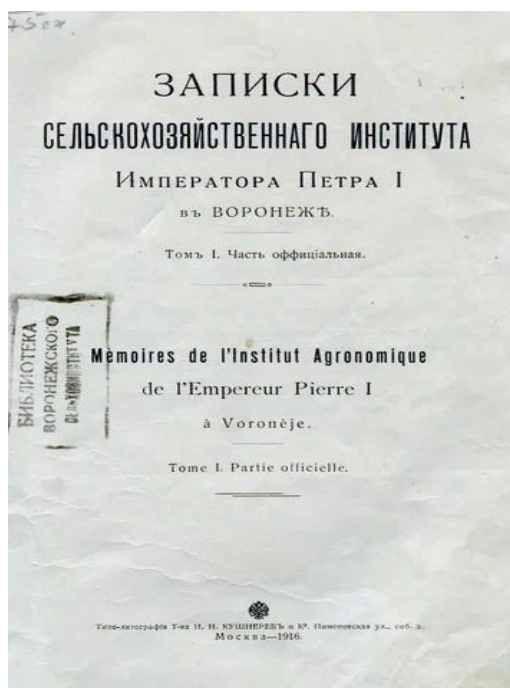


Рис. 8. Упоминание о первых сотрудниках кафедры зоологии и энтомологии Воронежского СХИ в «Памятной Книжке Воронежской губернии на 1915 г.»

Из «Памятной книжки ...» также можно узнать адреса, по которым в Воронеже до постройки комплекса ВСХИ жили сотрудники института. Семья профессора В.П. Поспелова размещалась по адресу ул. Никитинская, д. 3.

Еще фамилия В.П. Поспелова указана в перечне лиц на замещение вакантной должности адъюнкт-профессора, магистра зоологии по кафедре Зоологии к началу академического года, который составлен директором Института профессором К.Д. Глинкой и опубликован в томе 1 «Записок Воронежского СХИ» в 1916 г. [1, с. 51].

В томе 1 «Записок ...» указано, что к моменту торжественного открытия Института 14 сентября 1913 г. для временного помещения арендована часть здания гимназии С.М. Морозовой (угол М. Дворянской улицы) (рис. 9). В верхнем этаже размещались аудитории, библиотека, канцелярия и кабинеты, среди которых был и кабинет зоологии [1, с. 2].



Учреждение Воронежского Сельскохозяйственного Института Императора Петра I.

9-го июня 1912 года была Высочайше утверждена одобренный Государственным Советом и Государственной Думой законъ объ учрежденіи въ г. Воронежѣ Сельскохозяйственнаго Института Императора Петра I-го, съ отнесеніемъ сего Института къ числу высшихъ учебныхъ заведеній. Согласно тому же новому закону было предоставлено Главному управляющему Землеустройствомъ и Земледѣліемъ право, впредь до утвержденія въ законодательномъ порядкѣ положенія о Сельскохозяйственномъ Институтѣ Императора Петра I-го, установить временныя правила объ управленіи сими Институтомъ въ соотвѣтствіи съ Высочайше утвержденнымъ 6 июня 1894 г. положеніемъ о Московскомъ Сельскохозяйственномъ Институтѣ, съ позднѣйшими къ нему измѣненіями и дополненіями. На сооруженіе институтскихъ зданій и оборудованіе ихъ отпущено 3.744.289 рублей.

Первымъ директоромъ Института съ Высочайшаго соизволенія былъ назначенъ съ 1-го января 1913 г. докторъ минералогіи и геогнозіи Константинъ Дмитріевичъ Глинка; Главному управляющему Землеустройствомъ и Земледѣліемъ было поручено директору избрать лицъ для замѣщенія кафедръ и приступить къ оборудованію Института во временномъ помѣщеніи.

Такимъ образомъ, къ началу академическаго года въ Воронежскомъ Институтѣ были замѣщены слѣдующія кафедръ:

- 1) Богословія — и. д. профессора о. Тихонъ Поповъ, магистрантъ богословія.
- 2) Анатоміи и физиологіи домашнихъ животныхъ — профессоръ Антонъ Степановичъ Сапожковъ, докторъ медицины.
- 3) Зоологіи — адъюнктъ-профессоръ Владимиръ Петровичъ Писляковъ, магистръ зоологіи.
- 4) Ботаники — адъюнктъ-профессоръ Борисъ Александровичъ Келлеръ, магистръ ботаники.

Директоръ Института и помощникъ директора, прибывъ въ г. Воронежъ, совместно съ профессорами приступили къ приспособленію временнаго помѣщенія подѣ учебно-вспомогательныя учрежденія и оборудованію кабинетовъ и лабораторій, необходимыхъ для 1-го курса Института. Для этой цѣли была заарендована часть зданія гимназіи С. М. Морозовой (уголь М. Дворянской улицы и Тулиновскаго переулка), а именно: 1) верхній этажъ, гдѣ были размѣщены: аудитория на 100 человекъ, кабинеты: физики, анатоміи и физиологіи домашнихъ животныхъ, ботаники, зоологіи, минералогіи и геодезіи, кабинетъ директора, библиотека, канцелярія и профессорская читальня, 2) полуподвальный этажъ, гдѣ помѣщена лабораторія неорганической и аналитической химіи, газолиновый приборъ и перегонный кубъ для дистиллированной воды. Въ вестибюль была устроена шинельная, а въ комнатѣ, прилегающей къ вестибюлю, студенческая читальня и при ней буфетъ. Для снабженія зданія постояннымъ электрическимъ токомъ въ помѣщеніи, находящемся во дворѣ, была поставлена динамо-машина на 50 амперъ и 110 до 140 вольтъ, соединенная съ бензиновымъ двигателемъ въ 8 лошадиныхъ силъ. Во всѣ кабинеты была устроена проводка газа и электрическаго тока.

Рис. 9.* Записки сельскохозяйственного института Императора Петра I в Воронежѣ. Том 1. Часть официальная = Memoires de l'Institut Agronomique de l'Empereur Pierre I à Voroneje. Москва: Типо-литография Т-ва И.Н. КУШНЕРОВЪ и К, 1916

В дар библиотеке Воронежского СХИ в 1913 г. от профессора В.П. Поспелова поступили авторские труды и книги [1, с. 65.], которые в настоящее время размещены в экспозиционно-выставочном центре редких книг НБ ВГАУ.

Сохранился отчет о ходе преподавания зоологии в Воронежском СХИ за 1913 г. Учебные занятия начались 15 сентября и продолжались до 6 декабря. В течение осеннего полугодия адъюнкт-профессором В.П. Поспеловым прочитан лекционный курс «Введение в зоологию» (3 часа в неделю), а из курса «Зоологии беспозвоночных» — отдел «Простейшие животные».

По курсу введения в зоологию велись практические занятия под руководством адъюнкт-профессора В.П. Поспелова и ассистента В.С. Киричинского.

Для выполнения практических занятий студенты были разделены на 4 группы по 25 человек в каждой группе. Каждая группа занималась по 2 часа в неделю. Занятия велись по следующей программе.

1. Ознакомление с микроскопом. Кровь лягушки и млекопитающих.
2. Ознакомление с простейшими под микроскопом.
3. Эпителиальная ткань.
4. Мышцы. Нервные волокна.
5. Нервные клетки. Белое и серое вещества спинного мозга.
6. Соединительная ткань. Хрящ.
7. Жировая ткань. Кость.
8. Яйцевые и семенные клетки. Кариокинезис. Дробление яиц морского ежа

[1, с. 57].

Нам удалось найти среди документов фонда редких книг Научной библиотеки ВГАУ экземпляр одной из первых библиотечных книг ВСХИ 1910 г. издания под названием «Термиты или белые муравьи: Биологический этюд К. Эшериха», на которой сохранился штамп «Зоологический кабинет Воронежского С.-Х. Института» (рис. 10). Этот научный труд использовался в качестве учебного пособия во время занятий в Зоологическом кабинете В.П. Поспеловым и его ассистентом.

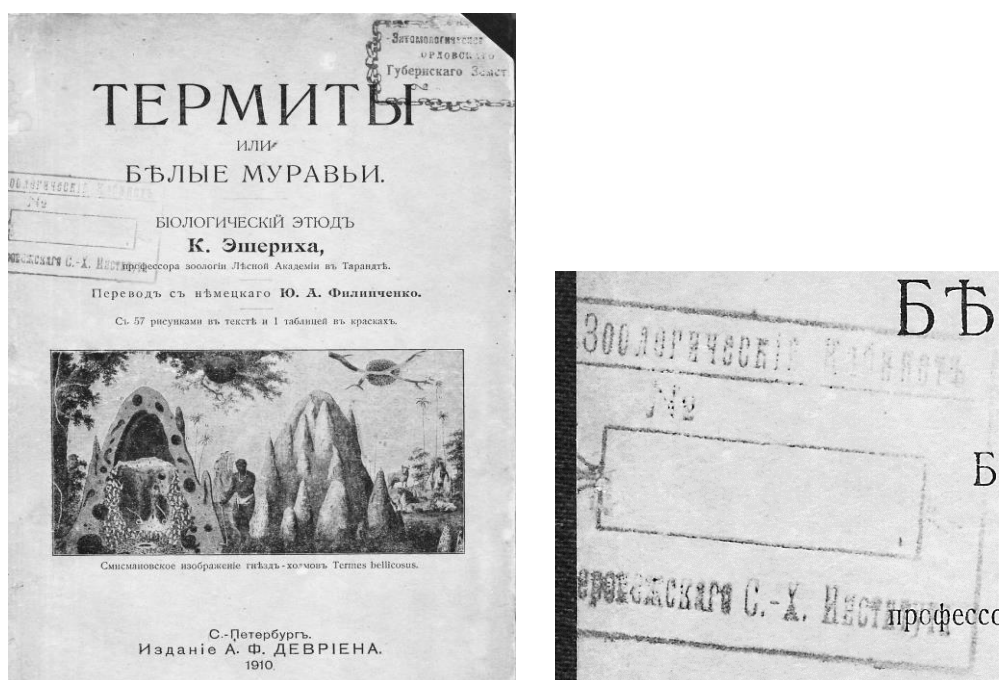


Рис. 10.* Термиты или белые муравьи. Биологический этюд К. Эшериха, профессора зоологии Лесной Академии в Тарандте (Германия). Перевод с немецкого Ю.А. Филипченко. С.-Петербург: Издание А.Ф. Девриена, 1910. 222 с.

С первых дней основания в ВСХИ была развернута научно-исследовательская работа. В протоколах заседания Большого Совета ВСХИ от 28.02.1914 г. среди ходатайств о научных командировках имеется просьба от 31.01.1914 г. профессора В.П. Поспелова о предоставлении ему места на одном из рабочих столов Неаполитанской зоологической станции, арендуемых русским правительством [5, с. 29].

В 1916 г. В.П. Поспелова избирают заведующим Бюро энтомологии сельскохозяйственного учебного комитета Министерства земледелия.

В период плодотворной научной и педагогической деятельности в Воронежском сельскохозяйственном институте с 1913 по 1921 г. В.П. Пospelовым опубликован ряд научных работ [3]. Среди них есть статьи в иностранных журналах, а 2 работы упомянуты в Отчете о «Состоянии Воронежского СХИ Императора Петра I за 1913 г.» среди ученых трудов, опубликованных преподавательским составом [1, с. 60].

1. Отчет о деятельности энтомологической станции при Южнорусском обществе поощрения земледелия и сельской промышленности за 1912 год // Хозяйство. 1913.

Гл. VIII, § 16. С. 554–558;

Гл. VIII, § 17. С. 589–595;

Гл. VIII, § 18. С. 629–637;

Гл. VIII, § 19. С. 667–671.

2. О деятельности опытно-энтомологических станций в Италии и Германии // Хозяйство. 1913.

Гл. VIII, § 20. С. 689–695;

Гл. VIII, § 21. С. 731–735;

Гл. VIII, § 22. С. 773–776.

3. Опыты искусственного заражения озимой совки (*Agrotis segetum* Schiff) ее паразитами – наездниками в Киевской губернии // Вестник сахарной промышленности. 1913. Гл. XIV, § 7. С. 207–215.

4. Свекловичный долгоносик (*Cleonus punctiventris* Germ.) и меры борьбы с ним: сельскохозяйственная монография / сост. В.П. Пospelов, адъюнкт-профессор Воронежского сельскохозяйственного института Императора Петра I: сельскохозяйственная монография. 2-е изд. Петербург: Департамент Земледелия; Главное Управление Землеустройства и земледелия, 1913. 120 с.

5. Вредные насекомые и борьба с ними: сельскохозяйственный календарь профессора И.Р. Слезкина на 1913 г. Киев: тип. С.В. Кульженко, 1913. Т. 1-2. С. 114–136.

6. Versuche künstlicher Infizierung der Wintersaateile (*Agrotis segetum* Schiff) mit parasitischen Hymenopteren. Zeitschr. f. wiss. // Insektenbiol. 1914. № X(2). С. 52–58.

7. Хромозомы и их отношение к учению о наследственности. Воронеж: Издание Воронежского сельскохозяйственного института, 1914. 9 с.

8. О деятельности опытно-энтомологических станций в Италии и Германии // Труды первого Всероссийского съезда деятелей по прикладной энтомологии в г. Киеве в 1913 году. Киев: Тип. Р.К. Лубковского, 1915. Гл. IV. С. 107–117.

9. Инструкция для временных инструкторов по борьбе с вредителями зерновых и муки. 1916.

10. Курсы для подготовки инструкторов по борьбе с вредителями зерна и муки, организованные при Воронежском сельскохозяйственном институте в 1916 г. / В.П. Пospelов, Е.В. Пыльнов. Воронеж, 1917. 26 с.

11. Задачи и организация Отдела прикладной энтомологии Сельскохозяйственного ученого комитета // Известия Отдела прикладной энтомологии. Петроград. 1921. № 1. С. 5–13.

12. Хлебный клещик (*Pediculopsis graminuni* Rent.) как причина белоколосости ржи // Известия Отдела прикладной энтомологии. Петроград, 1921. № 1. С. 62–79.

13. Бесплодие и перелеты у бабочек // Бюллетень III Всероссийского энтомофитопатологического съезда в Петрограде 18–25 декабря 1921 г. [Петроград: Петроградская областная станция защиты растений от вредителей]. 1921. № 5. С. 14–16.

Профессор Воронежского СХИ С.Г. Богоявленский выделял 9 работ В.П. Пospelова, которые выполнены исключительно по Воронежской области (губернии) до и во время пребывания в Воронежском сельскохозяйственном институте. Первая из них была опубликована в 1902 г. в Воронеже издательством Государственного земельного

управления и называлась «О развитии лугового мотылька в Воронежской губернии и о возможных мерах борьбы с ним: доклад экономическому совету Воронежского земства 16 августа 1902 г.».

В.П. Поспелов на кафедре зоологии ВСХИ в качестве заведующего проработал до 1921 г. В 1921 г. он переезжает в Ленинград, где позже происходит реорганизация Ученого комитета в Государственный институт опытной агрономии, а Бюро становится отделом прикладной энтомологии. Ученый-организатор активно включается в выполнение крупных исследований по саранче, филлоксере, злаковым мухам с разработкой мероприятий по системе защиты растений от них. В этот период Владимир Петрович выезжает в заграничные командировки: Северная Америка (1923) и Англия (1925) для ознакомления с работами по борьбе с вредителями и изучения болезней насекомых. Эти поездки явились положительным импульсом для создания в СССР службы карантина растений.

В 1929 г. по инициативе академика Н.И. Вавилова был основан Всероссийский научно-исследовательский институт защиты растений – ВИЗР. История развития и становления ВИЗРа связана с именами выдающихся ученых в различных областях биологических и сельскохозяйственных наук: это академик Е.Н. Павловский, профессора А.А. Ячевский, В.Н. Щеголев, Н.А. Наумов, Г.Я. Бей-Биенко, В.П. Поспелов и многие другие (рис. 11). В ВИЗРе после слияния отделов энтомологии и микологии В.П. Поспелов создал и возглавил новую лабораторию болезней насекомых.



Рис. 11. Владимир Петрович Поспелов (первый ряд, в центре) среди коллег Всероссийского научно-исследовательского института защиты растений (ВИЗР), 1933 г.

Изучив труды И.И. Мечникова, В.П. Поспелов занимался исследованиями по симбиозу микроорганизмов и насекомых, которые послужили «толчком» по изучению болезней насекомых и разработке на этой основе нового микробиологического метода – биометода борьбы с вредными насекомыми. Сотрудниками института под руководством Владимира Петровича успешно проведены исследования по изучению взаимоотношений патогенных грибов, бактерий и насекомых в лабораторных и полевых опытах. Установлено, что эти микроорганизмы в теле насекомых-вредителей существуют как симбионты, однако со временем при определенных экологических условиях они могут выступать в качестве деструкторов, снижая жизнеспособность насекомого и даже приводить его к гибели.

Одновременно с работой во ВНИИ защиты растений (1930–1940 гг.) В.П. Поспелов исполняет обязанности заведующего кафедрой энтомологии в Ленинградском сельскохозяйственном институте.

Ученым успешно проведена серия опытов по применению грибных агентов против многих вредителей – цитрусовых кокцид, озимой совки, лугового мотылька и многих других.

В.П. Поспелов поручает своей сотруднице и ученице Ариадне Евлаховой на несколько сезонов отправиться в экспедицию в Батуми, где необходимо исследовать в условиях влажного и теплого климата развитие микозов насекомых. Как раз в то время на цитрусовых плантациях произошла гибель насекомых от гриба *Cephalosporium lecanii* (современное название возбудителя *Lecanicillium lecanii*). Проведенные под руководством В.П. Поспелова исследования позволили тщательно изучить действие зоопатогена на многие виды кокцид в различных экологических условиях, а также получить искусственное культивирование этого гриба для дальнейших научно-практических изысканий.

В 1931 г. в Ленинградском государственном издательстве сельскохозяйственной литературы выпущен том I учебника «Общая энтомология», составленный В.П. Поспеловым с соавторами под редакцией Н.Я. Кузнецова. В 1935 г. в том же издательстве под редакцией самого В.П. Поспелова вышло пособие для сельскохозяйственных вузов «Энтомология». Ученый также является автором главы «Биология и экология насекомых» (рис. 12).

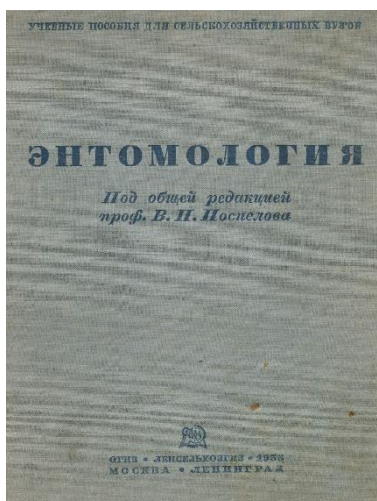


Рис. 12. Энтомология; под общей редакцией проф. В.П. Поспелова. Гл. упр. вузов и техникумов НКЗ СССР допущено в качестве учебного пособия для сельскохозяйственных вузов. Москва-Ленинград: Ленсельхозгиз, 1935. 415 с.

Владимир Петрович Поспелов всегда придавал большое значение пропаганде энтомологических знаний. Им разработано и составлено большое количество инструкций по организации агрономической помощи населению в борьбе с вредителями, написанных простым и понятным языком. Многие из них неоднократно переиздавались.

Проследившая хронологию жизни и деятельности великого ученого-труженика, следует остановиться на значимых датах и событиях:

1935 г. – присуждение ученой степени доктора сельскохозяйственных наук;

1939 г. – избирается действительным членом АН УССР;

1943 г. – разработка метода лечения гусениц шелкопрядов при искусственном их разведении в шелководстве;

1946 г. – работа по организации Института энтомологии и фитопатологии (г. Киев);

1946–1949 гг. – директор института.

В институте В.П. Поспелов совместно с учениками и сотрудниками руководил исследованиями по биологии насекомых и возбудителей болезней растений. Принимал активное участие в разработке методов защиты растений от комплекса вредителей и болезней. Ученики Владимира Петровича Поспелова стали видными специалистами и трудились в различных учреждениях страны.

Братья Владимир и Александр Поспеловы отличались талантами в разных областях знаний.

Знаменательно, что в Воронеже, в частности в Воронежском СХИ, переплелись судьбы двух родных братьев – крупных ученых в различных сферах деятельности, которые в разные годы своей творческой жизни вели созидательную деятельность на благо России.



Рис. 13. Александр Петрович Поспелов

Младший брат В.П. Поспелова, Александр Петрович – известный ученый-физик (рис. 13), который получил образование на физико-математическом факультете Варшавского университета.

А.П. Поспелова интересовали вопросы кинетической теории газов. По итогам своей научной работы в Германии им защищена диссертация «О спектрах испускания в отрицательном свете и в положительном полюсе у металлических паров» (1907), затем Александр Петрович Поспелов защитил диссертацию уже в Варшавском университете на тему «Спектры испускания паров металлов кадмия и цинка в положительном и отрицательном свете разряда» (1910) с присвоением ему звания приват-доцента. В 1915 г. защитил на заседании физико-математического факультета Петроградского университета диссертацию «Фосфоресценция, ч. I. Закон убывания яркости света фосфоресценции», за что удостоен ученой степени магистра физики.

Блестящий ученый и педагог проработал в Воронеже с 1924 по 1934 г.

Профессор А.П. Поспелов принял заведование кафедрой физики в Воронежском СХИ в 1924 г., после переезда основателя кафедры профессора А.А. Добиаша в Ленинград. К этому моменту кафедра размещалась в новом здании Главного корпуса (ул. Мичурина, 1) и было закончено оборудование аудитории с амфитеатром, экспериментальным столом, проекционными устройствами и подсобными помещениями.

Одновременно он явился организатором ряда физических исследований в Воронежском государственном университете. В 1924 г. при университете создается первый научно-исследовательский институт биологического и химического направления. В его организации и становлении большую роль сыграли такие крупные ученые, как А.П. Поспелов, Б.М. Козо-Полянский, Н.Н. Боголюбов, А.В. Думанский и др.

В Воронежском СХИ Александр Петрович Поспелов появился как сложившийся ученый с весьма разносторонними научными интересами. В этот период профессор А.П. Поспелов в лаборатории кафедры физики при участии ее сотрудников провел серию работ по фотохимическому действию света, основой для которых явились работы, выполненные им у профессора Видемана в Германии. Данные исследования фотохимического действия света привели к применению фотохимических методов для изучения светового режима у растений. В дальнейшем эти работы в период 1928–1932 гг. продолжались на Опытном поле и в лесничестве Воронежского сельскохозяйственного института.

Приведем перечень некоторых работ, опубликованных А.П. Поспеловым в период его пребывания в Воронеже.

1. Фотоэлектрический и фотохимический способы измерений лучистой энергии / А.П. Поспелов. Труды Воронежского научно-исследовательского института при ВГУ. 1927. № 1.

2. К вопросу об изучении хода химических реакций фотоэлементом / А.П. Поспелов, В.Ф. Карельский. Журнал РФ-ХО при Ленинградском университете. 1928. Часть физ., том 60, вып. 6. С. 491–484.

3. Фотоэлектрический способ изучения хода реакций / А.П. Поспелов. Журнал РФ-ХО при Ленинградском университете. 1928. Часть физ., том 60, вып. 6. С. 485.

4. Применение фотоэлектрического метода к изучению явлений хемоллюминесценции / А.П. Поспелов, А.В. Банов. Труды Воронежского научно-исследовательского института при ВГУ. 1928. № 2.

В 1928 г. А.П. Поспелов принял активное участие в Шестом съезде Ассоциации русских физиков с тремя докладами, где был представлен широкий спектр проводившихся в то время научных исследований в области физики. Съезд носил международный характер [8, с. 56].

О судьбах других членов семьи Владимира Петровича Поспелова нам удалось выяснить следующие факты [4].

Один из его братьев – Петр Петрович Поспелов был священнослужителем, полковым священником Кавказской туземной дивизии, был духовником Великого князя Михаила Александровича [2].

О другом брате – Николае Петровиче Поспелове, известно только, что он был врачом.

Владимир Петрович Поспелов был женат на Надежде Васильевне Нарбековой (18(5).03.1869–1959), которая служила преподавателем Муромской женской прогимназии (рис. 14).

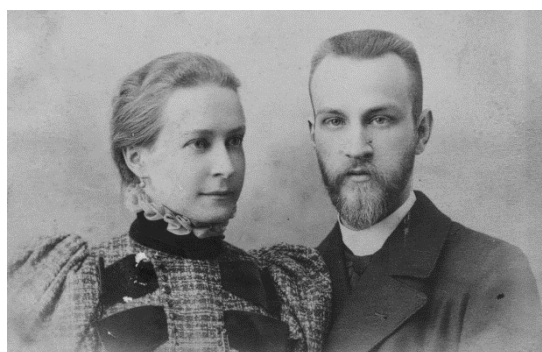


Рис 14. Спруги Надежда Васильевна и Владимир Петрович Поспеловы

В семье Поспеловых было двое детей: Михаил и Мария (рис. 15). Старший сын Михаил погиб во время гражданской войны.



Рис. 15. Владимир Петрович Поспелов с детьми Мишей и Марией

Из Протокола № 20 от 6 ноября 1914 г. заседания Совета ВСХИ известно, что Михаил Поспелов поступал в это высшее учебное заведение: «Заслушано прошение профессора В.П. Поспелова о принятии в институт его сына М.В. Поспелова, державшего конкурсные экзамены и не поступившего по конкурсу». Поспелов М.В. набрал в сумме $15 \frac{1}{6}$ балла (русский язык – $2 \frac{2}{3}$; алгебра – 4; геометрия и тригонометрия – $4 \frac{1}{2}$; физика – 4). Проходной балл тогда составил $15 \frac{1}{2}$ балла, поэтому в приеме было отказано [5, с. 144].

Мария Владимировна Поспелова-Штром (03.01. 1902–01.01.1991) стала профессором, доктором биологических наук, известным специалистом-паразитологом, автором 94 печатных научных работ и четырех крупных монографий, внесших существенный вклад в развитие мировой акарологии (рис. 16). Мария Владимировна работала в Институте медицинской паразитологии и тропической медицины, где возглавляла клещевую лабораторию в отделе медицинской энтомологии.

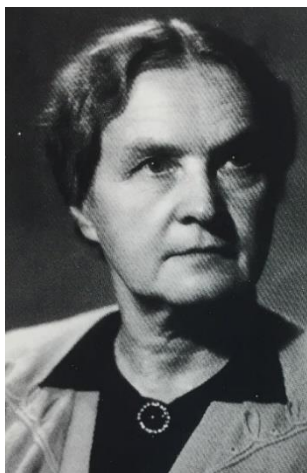


Рис. 16.
М.В. Пospelова-Штром



Рис. 18.
Мария Владимировна
с мужем Ж.К. Штромом
и дочерью Вероникой

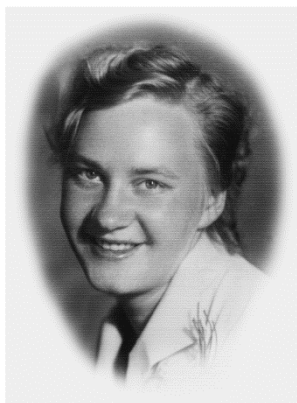


Рис. 19. Вероника
Владимировна
(по рождению –
Жановна)
Штром-Пospelова
(16.02.1931–
02.03.2012)

Основным делом жизни М.В. Пospelовой-Штром было изучение аргасовых клещей и очагов клещевого спирохетоза. Под ее руководством и непосредственном участии было проведено 36 комплексных научных экспедиций по различным районам Средней Азии, Казахстана, Закавказья и средней полосы России. Ею собран огромный материал по фауне, морфологии, полевой и экспериментальной экологии аргасид, переработана систематика семейства Argasidae, составлена капитальная монография «Клещи орнитодорины и их эпидемиологическое значение» (рис. 17).

Марии Владимировне принадлежат классические исследования очагов клещевого спирохетоза, их структуры, типизации, популяционной экологии переносчика. Как крупный ученый специалист-акаролог она была экспертом ВОЗ.

Мария Владимировна Пospelова в 1924 г. вышла замуж за Жана Кришевича Штрома. После окончания Ленинградского мединститута он работал в отделе паразитологии Бактериологического института Луи Пастера в Ленинграде, заведовал отделом гематологии отделения медицинской паразитологии Всесоюзного института экспериментальной медицины, а также был заведующим кафедрой паразитологии Всесоюзного института гельминтологии.

Дочь М.В. Пospelовой-Штром продолжила династию родителей и стала профессором, получив высшее медицинское образование в Институте им. Пирогова (Москва). Она работала в Институте Эпидемиологии и Микробиологии им. Габричевского заведующим лабораторией биопрепаратов (рис. 19).

Владимир Петрович Пospelов в течение своей яркой жизни, научной и творческой деятельности умело сочетал исследовательскую, административную и педагогическую работу:

1896 г. – работа в Московском сельскохозяйственном институте;

1904–1913 гг. – приват-доцент Киевского университета;

1913–1921 гг. – профессор, зав. кафедрой Воронежского СХИ;

1927–1930 гг. – профессор, зав. кафедрой Саратовского университета;

1930–1940 гг. – профессор, зав. кафедрой Ленинградского СХИ;

1944–1945гг. – профессор Киевского университета.

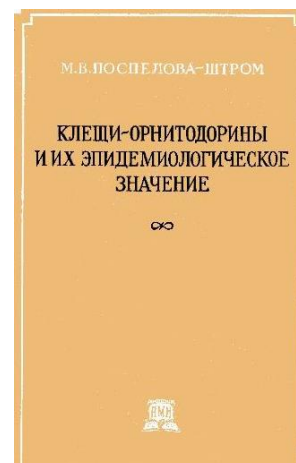


Рис. 17. Пospelова-Штром М.В. Клещи-орнитодорины и их эпидемиологическое значение; под ред. действительного члена Академии медицинских наук проф. В.Н. Беклемишева. Москва: Изд-во Акад. мед. наук СССР, 1953. 236 с.

Всю свою жизнь Владимир Петрович Поспелов полностью отдавал науке и организации эффективных методов защиты растений от вредных организмов, что позволило до минимума снизить потери сельскохозяйственных культур.

Страна отметила ученого как труженика и новатора, наградив орденом «Знак Почета», медалью «За доблестный труд в годы ВОВ 1941–1945 гг.» и др. правительственными поощрениями. Также В.П. Поспелов имел почетное звание «Заслуженный деятель науки РСФСР».

Владимир Петрович Поспелов – выдающийся ученый России, известный за ее пределами, внес заметный вклад в науку, и мы гордимся, что именно он стоял у истоков Воронежского сельскохозяйственного института в качестве вдохновителя и организатора кафедры зоологии и энтомологии.

** Отмечены документы из фонда редких книг НБ ВГАУ.*

Список источников

1. Воронежский сельскохозяйственный институт Императора Петра I в Воронеже. Записки = Memoires de l'Institut Agronomique de l'Empereur Pierre I. Москва: Типо-литография Т-ва И.Н. Кушнеров и К, 1916. Т. 1: Часть официальная / ред. Б.А. Келлер. 75 с.
2. Духовенство Русской Православной Церкви в XX веке. Биографическая база данных и собрание материалов [Электронный источник]. URL: <https://pravoslavnoe-duhovenstvo.ru/person/7764/> (дата обращения: 14.10.2022).
3. Зверезомб-Зубовский Е.В. Памяти В.П. Поспелова. 1872–1949 // Энтомологическое обозрение. 1950. Т. 31, № 1-2. С. 301–314.
4. Международная энциклопедия людей, мест и событий [Электронный источник]. URL: <http://timenote.info/ru/Vladimir-Pospelov-22.03.1872> (дата обращения: 14.10.2022).
5. Овсянникова В.Ф. «Профессорский» корпус Воронежского сельскохозяйственного института (г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 1). Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. 355 с.
6. Поспелова-Штром М.В. Памятные встречи моей жизни. Москва: Товарищество науч. изд. КМК, 2002 (Тип. ООО Галлея-принт). 140 с.
7. Православные храмы и священники г. Тулы: Краткое описание храмов г. Тулы с указанием священников, с послужными списками и перечнем архивных источников по каждому храму [Электронный источник]. URL: http://www.veneve.ru/lib/Tula_church.html (дата обращения: 14.10.2022)
8. Шестой съезд русский физиков. Москва, Нижний Новгород, Казань, Саратов (5–16 августа 1928 г.). Перечень докладов, представленных на съезд с кратким их содержанием. Москва: Госиздат, 1928. 62 с.

Е.А. Мелькумова – доктор биологических наук, профессор кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ВГАУ

Е.В. Рощупкина – заведующий сектором Научной библиотеки ВГАУ

Г.М. Мелькумов – кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники и микологии медико-биологического факультета ВГУ

Д.Н. Голубцов, кандидат биологических наук, доцент кафедры земледелия, растениеводства и защиты растений ВГАУ

Советы по защите докторских и кандидатских диссертаций, созданные на базе Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I

В настоящее время на базе ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» функционируют три диссертационных совета:
35.2.008.01, 35.2.008.02 и 35.2.008.03.

Диссертационный совет 35.2.008.01 (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1218/нк от 12 октября 2022 г.) принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям:

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки);

4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (сельскохозяйственные науки).

Председатель – Оробинский Владимир Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (4.3.1., сельскохозяйственные науки).

Заместитель председателя – Гулевский Вячеслав Анатольевич, доктор технических наук, доцент (4.3.1., технические науки).

Ученый секретарь – Афоничев Дмитрий Николаевич, доктор технических наук, профессор (4.3.1., технические науки).

Диссертационный совет 35.2.008.02 (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1384/нк от 28 октября 2022 г.) принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальности

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика (экономические науки).

Председатель – Терновых Константин Семенович, доктор экономических наук, профессор (5.2.3., экономические науки).

Заместитель председателя – Запорожцева Людмила Анатольевна, доктор экономических наук, доцент (5.2.3., экономические науки).

Ученый секретарь – Медеяева Зинаида Петровна, доктор экономических наук, профессор (5.2.3., экономические науки).

Диссертационный совет 35.2.008.03 (приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1541/нк от 21 ноября 2022 г.) принимает к защите диссертации на соискание ученой степени доктора и кандидата наук по специальностям:

1.5.20. Биологические ресурсы (сельскохозяйственные науки);

4.1.3. Агрохимия, агропочвоведение, защита и карантин растений (сельскохозяйственные науки).

Председатель – Мязин Николай Георгиевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор (4.1.3., сельскохозяйственные науки).

Заместитель председателя – Олейникова Елена Михайловна, доктор биологических наук, доцент (1.5.20., сельскохозяйственные науки).

Ученый секретарь – Голева Галина Геннадьевна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент (1.5.20., сельскохозяйственные науки).

Диссертационный совет Д 220.010.03 не активен с 17.10.2022 г. в связи с утверждением новой номенклатуры научных специальностей.

Информация для авторов

Редакция принимает ранее не опубликованные и не направленные для публикации в другие издания материалы, содержащие результаты законченных экспериментальных, теоретических и методических исследований в различных областях сельскохозяйственных, технических и экономических наук, а также сообщения о незавершенных, но уже давших определенные результаты, научных работах.

Предлагаемые к опубликованию материалы должны соответствовать научным специальностям и отраслям наук, по которым журнал включен в Перечень рецензируемых научных изданий.

Статьи принимаются объемом до 20 страниц и 6 рисунков, краткие сообщения – до 5 страниц и 3 рисунков. В журнале могут быть представлены тематические или целевые публикации по материалам круглых столов и конференций, а также обзорные статьи.

Рукописи статей должны быть тщательно выверены и отредактированы, текст должен быть изложен ясно и последовательно, оригинальность текста – не менее 75% по системе Антиплагиат.

Материалы статей должны содержать:

- индекс УДК;
- название статьи на русском языке (должно быть кратким и четким);
- имя, отчество, фамилию автора / авторов на русском языке (по каждому автору с новой строки);
- полное название организации, где работает (-ют) или учится (-атся) автор (-ы), на русском языке;
- аннотация на русском языке объемом от 200 до 250 слов (не более 2000 знаков с пробелами), которая представляет собой краткое, точное изложение статьи в соответствии с ее структурой (предмет, цель работы, метод и методология проведения работы, результаты и область их применения, выводы). Аннотация не разбивается на абзацы, содержит фактографию и обоснованные выводы;

- ключевые слова на русском языке (5–7 слов или словосочетаний).

Далее приводится следующая информация на английском языке:

- название статьи;
- имя, отчество, фамилия автора / авторов (по каждому автору с новой строки);
- полное название организации, где работает (-ют) или учится (-атся) автор (-ы);
- аннотация (непроверенные машинные переводы рефератов не принимаются);
- ключевые слова.

Текст предлагаемых к публикации материалов рекомендуется структурировать, приводя соответствующий раздел либо без названия подзаголовка, либо используя следующие подзаголовки: введение, методика эксперимента, результаты и их обсуждение, выводы (заключение).

Каждая публикация должна иметь библиографический список, оформленный в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 (с изменениями), содержащий не менее 10 библиографических записей, сгруппированных в алфавитном порядке, самоцитирование – не более 20% списка. На каждый источник должна быть ссылка в тексте.

В конце статьи приводятся сведения об авторе (-ах) и принадлежность к организации на русском и английском языках (Information about the authors): имя, отчество и фамилия, ученая степень, ученое звание, должность, полное название места работы или учебы (с указанием кафедры или подразделения организации или учреждения), а также полный почтовый адрес и контактная информация (телефон, e-mail). Информация о каждом авторе приводится с нового абзаца на русском и английском языках (пример оформления приведен на сайте журнала).

Материалы представляются в электронном виде, подготовленном в редакторе MS Word 2010. Текст статьи должен быть набран с абзачным отступом 1,25 см, кегль 12, через одинарный интервал, выравниванием по ширине и иметь следующий размер полей: левое, правое, верхнее, нижнее – 2,5 см (формат А4). Рисунки (графический материал) должны быть выполнены в форме jpg или tif с разрешением не менее 200 dpi, обеспечивать ясность передачи всех деталей (только черно-белое исполнение). Таблицы являются частью текста и не должны создаваться как графические объекты. Полутонные фотографии могут использоваться только при крайней необходимости. Таблицы, рисунки, а также уравнения нумеруются в порядке их упоминания в тексте.

Плата с аспирантов за публикацию рукописей не взимается.

Статьи рецензируются.

Редакторы **А.В. Квасникова, С.А. Дубова**
Компьютерная верстка **Е.В. Корнова**

Дата выхода в свет 29.12.2022 г.

Подписано в печать 26.12.2022 г. Формат 60x84^{1/8}
Бумага офсетная. Объем 38,63 п.л. Гарнитура Times New Roman.
Тираж 1100 экз. Заказ № 23881
Цена свободная; 12+

ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
Отпечатано: Центр полиграфических услуг (типография) ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ
394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1
Адрес редакции, издателя: 394087, Воронеж, ул. Мичурина, 1



ISSN 2071-2243

