

# ИННОВАЦИИ и продовольственная безопасность

INNOVATIONS AND FOOD SAFETY



№4(50)2025

Теоретический и научно-практический журнал



Теоретический и  
научно-практический  
журнал

ISSN 2311 0651

# **ИННОВАЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

**Innovations and Food Safety**

**№ 4 (50) 2025**



**Новосибирск 2025**

## ИННОВАЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Теоретический  
и научно-практический  
журнал

**№ 4 (50) 2025**

Учредитель:  
ФГБОУ ВО  
«Новосибирский  
государственный  
аграрный университет»

Выходит ежеквартально  
Основан в мае 2013 года

Зарегистрирован  
Федеральной службой по надзору  
в сфере связи, информационных  
технологий и массовых коммуникаций  
(Роскомнадзор)  
ПИ № ФС 77-82304 от 10.11.2021

Подписной индекс в Объединенном  
каталоге «Пресса России» – 40553

Журнал 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

Адрес редакции и издателя:  
630039, Новосибирск,  
ул. Добролюбова, 160  
Тел./факс: 8 (383) 264-28-00  
E-mail: ifs\_edubiotech@mail.ru

Тираж 500 экз.

Технический редактор *Г. В. Вдовина*  
Редактор *Е. В. Владимирская*  
Компьютерная верстка *В. С. Колбин*

Подписано в печать 28 ноября 2025 г.  
Дата выхода в свет 23 декабря 2025 г.  
Свободная цена  
Формат 60 × 84 1/8. 14,0 усл. печ. л.  
Бумага офсетная  
Гарнитура «Times». Заказ № 2849.

Отпечатано в Издательском центре  
НГАУ «Золотой колос»  
630039, Новосибирск,  
ул. Добролюбова, 160, офис 106

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

### Председатель редакционной коллегии

**Е. В. Рудой** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р экон. наук, проф., чл.-корр. РАН.

### Главный редактор

**С. В. Рюмкин** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р экон. наук, доцент.

### Члены редакционной коллегии:

**М. И. Воевода** (Федеральный исследовательский центр фундаментальной и трансляционной медицины), д-р мед. наук, проф., акад. РАН, член-корр. РАН.

**А. С. Донченко** (Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук. Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока), д-р ветеринар. наук, проф., акад. РАН, вице-президент РАСХН, заслуженный деятель науки РФ.

**К. В. Жучаев** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р биол. наук, проф., заслуженный работник высшей школы.

**С. П. Князев** (Новосибирский государственный аграрный университет), канд. биол. наук, действительный член Российской академии естественных наук, почетный работник высшего профессионального образования РФ.

**В. А. Козлов** (Научно-исследовательский институт фундаментальной и клинической иммунологии), д-р мед. наук, проф., акад. РАН, заслуженный деятель науки РФ.

**С. Н. Магер** (Новосибирский государственный аграрный университет, Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук. Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства), д-р биол. наук, проф.

**Р. С. Москалик** (Молдавский НИИ животноводства и ветеринарии), д-р хабилитат ветеринар. наук, проф., акад. МАИ.

**К. Я. Мотовилов** (Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук. Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции) д-р биол. наук, проф., член-корр. РАН.

**Г. А. Ноздрин** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р ветеринар. наук, проф., заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего профессионального образования РФ, почетный доктор Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины, академик Экологической академии, заслуженный деятель науки Новосибирской области.

**В. А. Тутельян** (Федеральный исследовательский центр питания, биотехнологии и безопасности пищи), д-р мед. наук, проф., акад. РАН, иностранный член НАН РА, заслуженный деятель науки РФ, лауреат премии Правительства РФ.

**О. К. Мотовилов** (Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук. Сибирский научно-исследовательский и технологический институт переработки сельскохозяйственной продукции), д-р техн. наук.

**С. Л. Гаптар** (Новосибирский государственный аграрный университет), канд. техн. наук, доц.

**Г. М. Крохта** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р техн. наук, проф., почетный работник высшего профессионального образования РФ, кавалер ордена «Знак Почёта».

**Ю. А. Гуськов** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р техн. наук, доц., почетный работник высшего профессионального образования, почетный работник агропромышленного комплекса России.

**А. А. Долгушин** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р техн. наук, доц.

**А. Т. Стадник** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р экон. наук, проф.

**С. А. Шелковников** (Новосибирский государственный аграрный университет), д-р экон. наук, проф.

\* На обложке использован логотип © World Trade Organization (WTO)

\*\* Использован логотип, опубликованный на интернет-ресурсе [http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-  
icons\\_376900.htm](http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons_376900.htm)

## INNOVATIONS AND FOOD SAFETY

Theoretical  
and practical  
scientific journal

**№ 4 (50) 2025**

Founder:  
FHOB  
«Novosibirsk  
State  
Agrarian University»

Published quarterly  
Founded in may 2013

Registered  
van Federal service for supervision of Tele-  
com and mass communications  
PI № FS 77-82304 dated 10.11.2021

Subscription index in United catalogue  
«Press of Russia» – 40553

The journal is included in the List  
of peer-reviewed scientific publications,  
where must be published basic  
scientific results  
dissertations on competition  
of a scientific degree  
candidate of Sciences, on competition  
of a scientific degree of doctor of science

Address of Editorial office:  
160 Dobrolyubova Str.,  
630039 Novosibirsk  
Tel/fax: 8 (383) 264-28-00  
E-mail: ifs\_edubiotech@mail.ru

Circulation is 500 issues

Technical editor *G.V. Vdovina*  
Editor *E.V. Vladimirskaia*  
Desktop publishing *V.S. Kolbin*

Passed for printing  
on November 28th 2025  
Release date December 23th 2025  
Free price  
Size is 60x 84 1/8,  
Volume contains 14,0 publ.  
Offset paper is used  
Typeface is Times. Order No. 2849.

Printed in "Zolotoy Kolos" Publ.  
of Novosibirsk State Agrarian University  
160 Dobrolyubova Str., office 106,  
630039 Novosibirsk.

## EDITORIAL BOARD

### Chairman of the editorial board

**E. V. Rudoy** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Economics Sciences, Professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences

### Chief Editor

**S. V. Ryumkin** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Economics Assistant Professor,.

### Members of the editorial board:

**M. I. Voevoda** (Federal Research Center for Fundamental and Translational Medicine), Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Medical Sciences.

**A. S. Donchenko** (Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences. Institute of Experimental Veterinary Medicine of Siberia and the Far East), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Vice-President of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation.

**K. V. Zhuchayev** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Biological Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education

**S. P. Knyazev** (Novosibirsk State Agrarian University), Candidate of Biological Sciences, Full Member of the Russian Academy of Natural Sciences, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation.

**V. A. Kozlov** (Research Institute of Fundamental and Clinical Immunology), Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation.

**S. N. Mager** (Novosibirsk State Agrarian University, Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences. Siberian Research and Design Institute of Animal Husbandry), Doctor of Biological Sciences, Professor

**R. S. Moskalik** (Moldovan Research Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine), Doctor of Habilitation of Veterinary Sciences, Professor, Academician of the International Academy of Informatization.

**K. Ya. Motovilov** (Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences. Siberian Research and Technological Institute of Agricultural Products Processing) Doctor of Biological Sciences, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences

**G. A. Nozdin** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Honored Worker of Higher Education of the Russian Federation, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Honorary Doctor of the St. Petersburg Academy of Veterinary Medicine, Academician of the Ecological Academy, Honored Scientist of the Novosibirsk Region.

**V. A. Tutelyan** (Federal Research Center for Nutrition, Biotechnology and Food Safety), Doctor of Medical Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Medical Sciences, foreign member of the National Academy of Sciences of the Republic of Armenia, Honored Scientist of the Russian Federation, Laureate of the RF Government Prize.

**O. K. Motovilov** (Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences. Siberian Research and Technological Institute of Agricultural Products Processing), Doctor of Technical Sciences.

**S. L. Gaptar** (Novosibirsk State Agrarian University) Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

**G. M. Krokhta** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Technical Sciences, Professor, Honorary Worker of Higher Professional Education of the Russian Federation, Commander of the Order of the Badge of Honor.

**Yu. A. Guskov** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Technical Sciences, Associate Professor, Honorary Worker of Higher Professional Education, Honorary Worker of the Russian Agro-Industrial Complex.

**A. A. Dolgushin** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Technical Sciences, Associate Professor

**A. T. Stadnik** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Economics, Professor

**S. A. Shelkovnikov** (Novosibirsk State Agrarian University), Doctor of Economics, Professor

\*Logo World Trade Organization (WTO) is used on the cover.

\*\*Logo published [http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons\\_376900.htm](http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons_376900.htm) is used.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО РЕКТОРА НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА .....	6
---	---

**Контроль качества и безопасность сельскохозяйственного сырья и продуктов переработки**

<i>Бурак Л. Ч., Сапач А. Н., Лукин А. А.</i> СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ СУХОФРУКТОВ: ОБЗОР .....	8
---	---

<i>Витюк В. В.</i> ИМПОРТ СПИРТНЫХ НАПИТКОВ В РОССИЙСКУЮ ФЕДЕРАЦИЮ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРАНЫ .....	43
--	----

<i>Гетманец В. Н.</i> ВЛИЯНИЕ ПЮРЕ ИЗ АЙВЫ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО ..	63
--	----

<i>Исригова Т. А., Лукин А. А., Штриккер Л. А., Бурак Л. Ч.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ОТ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ЧАСТЬ I) .....	72
---	----

**Достижения ветеринарной науки и практики**

<i>Донченко А. С., Юшкова Л. Я., Амироков М. А.</i> ИЗВСИДВ СО РАСХН – КООРДИНАТОР ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА	80
--	----

**Региональная и отраслевая экономика**

<i>Бадмаев А. Х.</i> МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО АДАПТАЦИИ В УСЛОВИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ .....	106
---	-----

<i>Воротников Д. Г., Чернова С. Г.</i> РАЗВИТИЕ РЫНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В АПК ЧЕРЕЗ РАБОТУ МАКРОАКСЕЛЕРАТОРА .....	117
---	-----

<i>Гааг А. В., Кузнецова И. Г.</i> МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ АНАЛИЗА ОТДАЧИ ОТ ИНВЕСТИЦИЙ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ .....	125
---	-----

<i>Исаева Г. В.</i> ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ) .....	137
--	-----

<i>Ляшенко М. В., Калмыков С. П., Буднова М. В., Байков Р. Р.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЭКСПОРТА НАТУРАЛЬНОГО РОССИЙСКОГО МЁДА .....	148
--	-----

<i>Мелихова Т. В., Константинова Н. А.</i> ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УШАКОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ .....	158
---	-----

**Хроника, события, факты**

<i>Гарке Т. М., Мельникова Т. Н., Кретьова Е. А.</i> ДИАЛЕКТИКА ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ .....	166
---	-----

## CONTENTS

WELCOME SPEECH BY THE RECTOR OF NOVOSIBIRSK STATE AGRICULTURAL UNIVERSITY.....	6
--	---

**Quality control and safety of agricultural raw materials and processed products**

*Burak L. Ch., Sapach A. N., Lukin A. A.*

MODERN METHODS OF PRE-PROCESSING TO IMPROVE THE QUALITY AND NUTRITIONAL VALUE OF DRIED FRUITS. A REVIEW .....	8
---	---

*Vityuk V. V.*

IMPORT OF ALCOHOLIC BEVERAGES TO THE RUSSIAN FEDERATION AND ITS IMPACT ON THE COUNTRY'S FOOD SECURITY .....	43
---	----

*Getmanets V. N.*

THE EFFECT OF QUINCE PUREE ON THE ORGANOLEPTIC QUALITY OF ICE CREAM.....	63
--	----

*Isrigova T. A., Lukin A. A., Shtrikker L. A., Burak L. Ch.*

PROSPECTS FOR THE USE OF BY-PRODUCTS FROM PROCESSING OF FRUIT CROPS IN THE FOOD INDUSTRY (PART I).....	72
--	----

**Achievements of Veterinary Science and Practice**

*Donchenko A. S., Yushkova L. Ya., Amirokov M. A.*

IEVSiDV SO RAAS - COORDINATOR OF VETERINARY SCIENCE OF SIBERIA AND THE FAR EAST .....	80
---	----

**Regional and sectoral economy**

*Badmaev A. Kh.*

INTERNATIONAL EXPERIENCE IN THE FORMATION OF INNOVATIVE POTENTIAL OF AGRICULTURE AND THE POSSIBILITY OF ITS ADAPTATION IN THE CONDITIONS OF THE THE RUSSIAN FEDERATION .....	106
--	-----

*Vorotnikov D. G., Chernova S. G.*

DEVELOPMENT OF THE MARKET FOR AGRICULTURAL INNOVATIONS THROUGH THE WORK OF A MACRO-ACCELERATOR .....	117
--	-----

*Gaag A. V., Kuznetsova I. G.*

METHODOLOGICAL TOOLS FOR ANALYSING RETURNS ON INVESTMENTS IN HUMAN CAPITAL ....	125
---	-----

*Isaeva G. V.*

FOOD SUPPLY AND FOOD SECURITY OF THE POPULATION OF THE REGION (BASED ON THE EXAMPLE OF THE NOVOSIBIRSK REGION) .....	137
--	-----

*Lyashenko M. V., Kalmykov S. P., Budnova M. V., Baykov R. R.*

THE CURRENT STATE AND PROBLEMS OF EXPORTING NATURAL RUSSIAN HONEY .....	148
---	-----

*Melikhova T. V., Konstantinova N. A.*

ASSESSMENT OF THE LEVEL OF ECONOMIC SECURITY OF USHAKOVSKY MUNICIPALITY OF IRKUTSK DISTRICT OF IRKUTSK REGION.....	158
--	-----

**Timeline. Events. Facts.**

*Garke T. M., Melnikova T. N., Kretova E. A.*

DIALECTICS OF DESIGN AND RESEARCH ACTIVITIES AS A DRIVER OF THE DEVELOPMENT OF THE BRANCH SCIENTIFIC LIBRARY .....	166
--	-----



**ПРИВЕТСТВЕННЫЙ АДРЕС ПО СЛУЧАЮ 90-летия  
НОВОСИБИРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА  
И ВЫХОДА 50-го НОМЕРА ЖУРНАЛА  
«ИННОВАЦИИ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»**

Уважаемые коллеги, дорогие друзья!

Наступивший год имеет для нас особое значение – Новосибирский государственный аграрный университет отмечает 90 лет со дня своего основания, и в этот же знаменательный период выходит 50-й номер научного журнала «Инновации и продовольственная безопасность» – издания, ставшего заметным явлением в отечественном и международном научном пространстве.

На протяжении девяти десятилетий университет является центром притяжения научных идей, профессиональных кадров и инновационных разработок в области сельского хозяйства, биотехнологий, продовольственной безопасности и устойчивого развития аграрных систем. История университета – это история служения науке, труду и обществу, пример верности традициям и постоянного стремления к новому.

Журнал «Инновации и продовольственная безопасность» стал интеллектуальной площадкой, объединяющей ученых из России и зарубежных стран, работающих над решением актуальных задач обеспечения продовольственной безопасности, развития цифровых и «зеленых» технологий, совершенствования агропромышленного комплекса. Публикуемые в нем исследования отражают высокий уровень научной культуры, междисциплинарный подход и стратегическое мышление авторов.

Мы выражаем искреннюю признательность всем, кто создавал и развивает это издание: П. Н. Смирнову, основателю и первому главному редактору, доктору ветеринарных наук, профессору, заслуженному деятелю науки РФ, почётному профессору Арктического государственного агротехнологического университета, Таджикского ГАУ, Новосибирского ГАУ; членам редакционной коллегии: доктору медицинских наук, профессору, академику РАН, член-корреспонденту РАМН М. И. Воеводе, доктору ветеринарных наук, профессору, вице-президенту РАСХН, председателю СО РАСХН А. С. Донченко, доктору биологических наук, профессору К. В. Жучаеву, кандидату биологических наук, действительному члену Российской академии естественных наук С. П. Князеву, доктору медицинских наук, профессору, академику РАН В. А. Козлову, доктору биологических наук, профессору С. Н. Магеру, доктору хабилитат ветеринарных наук, профессору, академику МАИ Р. С. Москалику, доктору биологических наук, профессору, член-корреспонденту РАСХН, член-корреспонденту РАН К. Я. Мотовилову, доктору ветеринарных наук, профессору Г. А. Ноздрину, доктору медицинских наук, профессору, академику РАМН, иностранному члену НАН РА В. А. Тутельяну, доктору технических наук О. К. Мотовилову, кандидату технических наук, доценту С. Л. Гаптар, доктору технических наук, профессору Г. М. Крохте, доктору технических наук, доценту Ю. А. Гуськову, доктору технических наук, доценту А. А. Долгушину, доктору экономических наук, профессору А. Т. Стаднику, доктору экономических наук, профессору С. А. Шелковникову, действующему главному редактору, доктору экономических наук, доценту С. В. Рюмкину, техническому редактору, кандидату биологических наук, доценту Г. В. Вдовиной, авторам, рецензентам, сотрудникам университета и нашим зарубежным партнерам.

Благодаря вашему труду журнал стал не только академическим, но и духовным символом научной общности, объединенной стремлением к устойчивому будущему человечества.

Пусть 50-й номер журнала станет символом научного совершенства и международного признания, а 90-летний юбилей университета – вдохновением для новых достижений, науч-

ных открытий и укрепления роли Новосибирского государственного аграрного университета как ведущего центра аграрного образования и науки России.



С уважением и наилучшими пожеланиями,  
ректор ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный  
аграрный университет»,  
доктор экономических наук, профессор,  
член-корреспондент РАН Е. В. Рудой





КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТЬ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ  
И ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ

QUALITY CONTROL AND SAFETY  
OF AGRICULTURAL RAW MATERIALS  
AND PROCESSED PRODUCTS

УДК 664.854

DOI:10.31677/2311-0651-2025-50-4-8-42

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДЛЯ  
ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ СУХОФРУКТОВ: ОБЗОР

<sup>1</sup>Л. Ч. Бурак, доктор философии в области пищевых наук

<sup>2</sup>А. Н. Сапач, аспирант

<sup>3</sup>А. А. Лукин, кандидат технических наук, доцент

<sup>1, 2</sup>Общество с ограниченной ответственностью «БЕЛПРОСАКВА»

<sup>3</sup>Южно-Уральский государственный аграрный университет

E-mail: leonidburak@gmail.com

**Ключевые слова:** фрукты, закуски, вакуумная пропитка, осмотическая дегидратация, ультразвук, холодная плазма, импульсное электрическое поле, качество, пищевая ценность, гибридная сушка.

**Реферат.** Традиционные пищевые привычки, включающие употребление ультраобработанных продуктов с низкой калорийностью, высоким содержанием сахара и соли, а также недостаточное потребление свежих фруктов и овощей, отрицательно влияют на здоровье человека. Из-за сезонности сырья и ограниченного доступа к свежим фруктам и овощам данные продукты зачастую присутствуют на рынке в сушеном виде, что обеспечивает их длительный срок хранения. Цель данного исследования – обзор и анализ современных технологий и способов получения качественных сушеных фруктов и закусок на их основе, обладающих высокой пищевой ценностью и приемлемыми органолептическими показателями. В качестве материалов для настоящего обзора использованы результаты научных исследований, опубликованные в период 2015–2025 гг. Научный поиск источников по теме исследования проводили по ключевым словам в библиографических базах Scopus, Web of science, PubMed и Google Scholar. Анализ данных выполнен с их систематизацией, обобщением, промежуточными выводами и общим заключением. Обзор научных публикаций показал, что с целью обеспечения высокой пищевой ценности, максимального сохранения биологически активных соединений, качества и безопасности, длительного срока хранения сушёных фруктов и закусок применяют различные современные нетермические методы предварительной обработки перед сушкой, такие как импульсное электрическое поле, ультразвуковая обработка, высокогидростатическая обработка, импульсный свет и холодная плазма. Вакуумная пропитка, осмотическое обезвоживание перед сушкой способствуют повышению пищевой ценности сухофруктов, а также энергоэффективности процесса сушки. Важный и перспективный подход к производству сушеных закусок предполагает вовлечение побочных продуктов пищевой промышленности, включая отходы фруктов. Эта стратегия не только решает проблемы пищевых отходов, но и создает закуски или ингредиенты, богатые питательными веществами. Дальнейшие исследования должны быть направлены на установление оптимальных режимов обработки сырья с целью повышения энергоэффективности процесса сушки плодовоовощного сырья при производстве закусок с максимальным сохранением пищевой ценности, улучшением органолептических показателей качества и повышением общей приемлемости для потребителей.

## MODERN METHODS OF PRE-PROCESSING TO IMPROVE THE QUALITY AND NUTRITIONAL VALUE OF DRIED FRUITS. A REVIEW

<sup>1</sup>L. Ch. Burak, PhD in Food Science

<sup>2</sup>A. N. Sapach, Graduate Student

<sup>3</sup>A. A. Lukin, PhD of Technical Sciences, Associate Professor

<sup>1,2</sup>Limited Liability Company "BELROSAKVA"

<sup>3</sup>South Ural State Agrarian University

**Keywords:** fruits, snacks, vacuum impregnation, osmotic dehydration, ultrasound, cold plasma, pulsed electric field, quality, nutritional value, hybrid drying.

**Abstract.** *Traditional dietary habits, including the consumption of ultra-processed foods low in calories, high in sugar and salt, and insufficient consumption of fresh fruits and vegetables, negatively impact human health. Due to the seasonality of raw materials and limited access to fresh fruits and vegetables, these products are often available on the market in dried form, which ensures a long shelf life. The aim of this study is to review and analyze modern technologies and methods for producing high-quality dried fruits and fruit-based snacks with high nutritional value and acceptable organoleptic properties. The materials for this review are the results of scientific studies published between 2015 and 2025. A scientific search for sources on the topic of study was conducted using keywords in the bibliographic databases Scopus, Web of Science, PubMed, and Google Scholar. The data analysis included their systematization, generalization, interim findings, and an overall conclusion. A review of scientific publications revealed that various modern non-thermal pre-drying treatment methods, such as pulsed electric fields, ultrasonic treatment, high-hydrostatic treatment, pulsed light, and cold plasma, are used to ensure high nutritional value, maximum preservation of bioactive compounds, quality and safety, and a long shelf life of dried fruits and snacks. Vacuum impregnation and osmotic dehydration before drying contribute to increasing the nutritional value of dried fruits and improving the energy efficiency of the drying process. An important and promising approach to the production of dried snacks involves the use of food industry by-products, including fruit waste. This strategy not only addresses food waste but also creates nutrient-rich snacks or ingredients. Further research should be aimed at establishing optimal raw material processing regimes to improve the energy efficiency of the fruit and vegetable drying process for snack production, maximizing nutritional value preservation, improving organoleptic quality, and enhancing overall consumer acceptance.*

Современные технологические процессы в производстве пищевых продуктов направлены на улучшение качественных характеристик продукции, обеспечение ее безопасности и увеличение сроков годности при сохранении пищевой ценности продуктов. Глобальное развитие связано с применением инновационных технологических решений, которые учитывают общественные, экологические и социальные вызовы, создавая тем самым продовольственную безопасность [1]. Вместе с тем современная критика пищевой промышленности связана с производством ультрапереработанных продуктов, потребление которых ассоциируется с вредными для здоровья последствиями из-за высокого содержания добавленных сахаров, трансжиров и соли, способствующих развитию хронических заболеваний [2; 3]. По мере роста осведомленности потребителей о здоровье и увлеченности продуктами с высокой пищевой ценностью производители внедряют инновационные решения для улучшения ассортимента выпускаемой пищевой продукции. Сухофрукты все чаще рассматриваются как более полезная альтернатива сладким или соленым перекусам, в рекомендациях по питанию в различных странах их регулярно включают в список рекомендуемых к употреблению продуктов [4]. Мировой рынок сушеных фруктов обеспечивает устойчивый рост, что способствует расширению их ассортимента. Сушеные фрукты и закуски из них представляют собой удобную и питательную альтернативу свежим фруктам, обладая при этом некоторыми преимуществами, приобретаемыми в результате процесса сушки [5; 6]. Удаление влаги эффективно концентрирует питательные вещества, сохраняя большинство минералов и пищевых волокон, содержащихся в свежих фруктах [7; 8]. По сравнению с закусками со вкусом фруктов закуски из сухофруктов имеют самую высокую плотность питательных веществ и уровень содержания клетчатки, при этом они содержат наименьшее количество добавленного сахара [9]. Более того, исследования показали, что закуски из сухофруктов соответствуют дей-



ствующим рекомендациям органов здравоохранения по питанию, что указывает на потенциал таких закусок как готовых к употреблению питательных продуктов. Сухофрукты ценятся не только за удобство и длительный срок хранения, но и за их высокую пищевую ценность. Они, как правило, богаты углеводами, пищевыми волокнами, характеризуются небольшим количеством белка и незначительным количеством жира. Обычные сухофрукты содержат множество микроэлементов и являются значительным источником биоактивных соединений, таких как полифенолы, флавоноиды и каротиноиды, которые способствуют антиоксидантной активности продукта, оказывают благоприятное влияние на здоровье человека, включая противовоспалительное и кардиопротекторное действие (табл. 1) [10–12].

Таблица 1

**Основной состав и биологически активные соединения традиционных сухофруктов [13]**  
**Main composition and biologically active compounds of traditional dried fruits [13]**

Наименование продукта	Основные макроэлементы г/100г	Основные микроэлементы Мг/100г	Основные биологически активные вещества	Антиоксидантная активность: DPPH, мг ААЕ/100 г сухой массы; ORAC, моль ТЕ/100 г
1	2	3	4	5
Яблоко	углеводы: 66 г, белки: 0,9 г, клетчатка: 8,7 г	Ca: 14, Fe: 1,4, Mg: 16, Na: 87, K: 450, Cu: 0,2	всего фенолов: 916 мг ААЕ/100 г сухой массы	DPPH – 875 ORAC – 6 621
Клюква	углеводы: 82,8 г, белки: 0,17 г, клетчатка: 5,3 г	Ca: 9, Fe: 0,39, Mg: 4, Na: 5, K: 49, Cu: 0,06	всего фенолов: 1 819 мг ААЕ/100 г сухой массы; флавоноиды: 7,66 мг/100 г; флавонолы: 4,50 мг/100 г	DPPH – 3 079 ORAC – н/д
Персик	углеводы: 61,3 г, белки: 3,61 г, клетчатка: 8,2 г	Ca: 28, Fe: 4,06, Mg: 42, Na: 7, K: 996, Cu: 0,36	всего фенолов: 1 260 мг ААЕ/100 г сухой массы; β-каротин: 1 074 мкг; лютеин-зеаксантин: 559 мкг	DPPH – 1 442 ORAC – 4 222
Груша	углеводы: 69,7 г, белки: 1,87 г, клетчатка: 7,5 г	Ca: 34, Fe: 2,1, Mg: 33, Na: 6, K: 533, Cu: 0,37	всего фенолов: 1 196 мг ААЕ/100 г сухой массы; β-каротин: 2 мкг; лютеин-зеаксантин: 50 мкг	DPPH – 1 301 ORAC – 9 496
Слива	углеводы: 63,9 г, белки: 2,18 г, клетчатка: 7,1 г	Ca: 43, Fe: 0,93, Mg: 41, Na: 2, K: 732, Cu: 0,28	всего фенолов: 1 032 мг ААЕ/100 г сухой массы; флавоноиды: 2,58 мг/100 г; флавонолы: 1,80 мг/100 г; фитоэстрогены: 184 мкг/100 г; изофлавоны: 4,2 мкг/100 г; общее количество лигнанов: 178 мкг/100 г; каротиноиды: 0,69 мг/100 г; β-каротин: 394 мкг; лютеин-зеаксантин: 148 мкг	DPPH – 3 112 ORAC-код – 8 578

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Изюм	углеводы: 79,2 г, белки: 3,07 г, клетчатка: 3,7 г	Ca: 50, Fe: 1,88, Mg: 32, Na: 11, K: 749, Cu: 0,32	всего фенолов: 2 414 мг ААЕ/100 г; флавоноиды: 0,85 мг/100 г; флавонолы: 0,26 мг/100 г; фитоэстрогены: 30,2 мкг/100 г; изофлавоны: 8,1 мкг/100 г; общее количество лигнанов: 22,0 мкг/100 г	DPPH – 1 346 ORAC – 10 450
Инжир	углеводы: 63,9 г, белки: 3,3 г, клетчатка: 9,8 г	Ca: 162, Fe: 2,03, Mg: 68, Na: 10, K: 680, Cu: 0,29	всего фенолов: 1 234 мг ААЕ/100 г; флавонолы: 105 мг/100 г	DPPH – 1 087 ORAC-код – 3 382

Примечание – Н/д – нет данных; макроэлементы: Ca – кальций; Fe – железо; Mg – магний; Na – натрий; K – калий; Cu – медь.

Из-за сезонности и ограниченного срока хранения фруктов и овощей происходят их значительные потери. В связи с этим разработаны и широко применяются многие технологии, направленные на обеспечение качества и микробиологической стабильности плодоовощного сырья [1]. Разработанные модификации технологий сушки все чаще используются для повышения пищевой ценности полезных для здоровья растительных закусок при сохранении их органолептических показателей качества [14]. Такие методы, как сублимационная сушка (СБС) и включение натуральных гидроколлоидов, были определены как эффективные подходы для разработки более здоровых вариантов фруктовых закусочных батончиков с улучшенным профилем питания [15]. Нанесение съедобных покрытий на основе гидроколлоидов, включающих пребиотики, такие как олигофруктоза или инулин, и пробиотические культуры, на свежесрезанные яблоки представляет собой перспективную линию в разработках новой немолочной пробиотической пищи, которая может быть предложена потребителю в свежем или сушеном виде [16]. Сочетание методов предварительной обработки, таких как ультразвук (УЗ), импульсное электрическое поле (ИЭП) и высокое давление, с традиционными методами сушки дает возможность оптимизировать производственные процессы и улучшить пищевую ценность и качество сухофруктов [17]. Вакуумная пропитка (ВП) эффективна для внесения питательных веществ и биоактивных соединений в пористую структуру матрицы фруктов, как правило, обогащая фруктовые продукты средней степени влажности [18–20]. Применение осмотической дегидратации (ОД) перед сушкой способствует улучшению вкусовых и питательных свойств фруктов, а также является эффективной энергосберегающей технологией при производстве сушеных закусок [13]. Для сохранения максимального количества биологически активных соединений, которое часто снижается в процессе традиционного технологического процесса, целесообразно применять инновационные методы сушки, такие как СБС, сушка с использованием микроволн (МВС) и гибридная сушка (ГБС) [21–23]. Особое значение в производстве сушеного плодового сырья приобретает использование побочных продуктов пищевой промышленности, включая отходы фруктов. Данная стратегия не только решает проблемы пищевых отходов, но и способствует созданию сухих продуктов с высокой пищевой ценностью, обладающих функциональными свойствами. Использование недорогих побочных продуктов, таких как выжимки, сердцевинки, кожура, корни и семена фруктов и овощей, дает возможность преобразовать эти материалы в ценные биологически активные вещества, которые улучшают пищевой профиль



плодовых закусок [24–26]. В частности, выжимки фруктов и овощей являются ценным биологически активным и экологически чистым сырьем для производства сухих закусок [27]. Целью данного исследования является обзор и анализ современных технологий и способов получения качественных сушеных фруктов и закусок на их основе, обладающих высокой пищевой ценностью и приемлемыми органолептическими показателями.

Поиск зарубежной научной литературы на английском языке по теме исследования проводили в библиографических базах Scopus, Web of Science, PubMed, Google Scholar. Материалами для исследования послужили 89 статей. В качестве временных рамок для обзора научных публикаций был принят период 2018–2025 гг. Более ранние научные статьи изучали только при отсутствии новых публикаций по теме исследования. При выполнении работы применяли методы анализа, систематизации и обобщения. Для поисковых запросов были использованы следующие ключевые слова и словосочетания: fruits, snacks, vacuum impregnation, osmotic dehydration, ultrasound, cold plasma, pulsed electric field, quality, nutritional value, hybrid drying. Поиск и анализ научных публикаций по производству сушеной плодоовощной продукции, использованию современных технологий предварительной обработки и методов процесса сушки провели по ключевым словам в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU.

Способы повышения пищевой ценности. Способы и методы повышения пищевой ценности фруктов и других растительных материалов изучаются уже много лет. Возможность использования современных технологий в применении пропиточных и осмотических растворов с акцентом на натуральные ингредиенты, включая пре- и пробиотики, условия этих процессов и особенно применение методов нетермической обработки открывают новые возможности для производства сушеных снековых продуктов. Инновационные методы направлены на устранение недостатков, связанных со сложностью контроля массообмена, эффективностью и длительностью процесса пропитки / осмотической дегидратации, а также с проблемами управления осмотическими растворами. Поскольку растительная ткань оказывает значительное сопротивление массообмену в процессе обработки, эффективность массообмена может быть повышена с помощью современных методов воздействия, таких как изменение давления, ультразвук (УЗ), импульсное электрическое поле (ИЭП) и холодная плазма (ХП). Преимущества использования этих нетермических методов заключаются в лишь частичном повреждении ткани. Вакуумную пропитку (ВП) иногда путают с осмотической дегидратацией (ОД), но эти методы различаются по механизму действия [28]. Импрегнация, проводимая под пониженным давлением (вакуумом), представляет собой перенос массы в результате механически создаваемой разности давлений, а ОД – это спонтанное физическое явление, возникающее при разнице концентраций внутриклеточной жидкости в ткани и окружающем растворе. Обычно ОД проводят при атмосферном давлении, но в качестве вспомогательной обработки используется более высокое или более низкое давление. В процессе ВП используются изотонические или более концентрированные растворы, тогда как при ОД – гипертонические. В отличие от пропитки, основной целью ОД является частичное удаление воды из материала, при этом возможны потери компонентов естественного клеточного сока, тогда как ВП можно рассматривать как типичный процесс обогащения, при этом ВП не влияет на изменение структуры материала, а потери нативных компонентов за счет вымывания из ткани ограничены.

Вакуумная пропитка. Вакуумная пропитка (ВП) – технологический процесс, суть которого заключается в вытеснении воздуха из пористой структуры фруктов под разрежением и последующем включении в свободные поры пропитывающего раствора при восстановлении атмосферного давления. Этот метод используется для повышения пищевой ценности, а также улучшения органолептических свойств сушёных и обработанных фруктов – введения в них витаминов, минералов, консервантов, осмопротектантов и структурообразующих компонентов. В данной технологии свободные пространства в пористом материале замещаются раствором, содержащим физиологически активные соединения [29]. Под действием вакуума снижается

давление внутри капилляров и межклеточных пространств, в которых находится газ и частично вода, при этом происходит дегазация, а при восстановлении давления раствор проникает внутрь по капиллярным путям (инфильтрация). Вакуумный импульс обеспечивает капиллярный поток и ускоряет обмен воды и растворенных веществ, что отличает ВП от простой осмотической дегидратации или статического замачивания. На процесс ВП могут оказывать влияние различные факторы, которые можно разделить на внутренние и внешние. Внутренние связаны с конформацией продукта, в частности его пористостью, механическими свойствами, а также размером и формой как капилляров, так и образцов [30]. Внешние аспекты включают уровень вакуумного давления, время обработки, в частности время восстановления, температуру, состав раствора, концентрацию и перемешивание [30; 31]. Увеличение вакуумного давления, перемешивания и времени обработки увеличивает выход пропитки [32; 33]. Что касается концентрации раствора, изначально процесс ВП предполагался для увеличения массопереноса во время ОД с использованием гипертонического раствора в качестве пропиточного в процессе, называемом вакуумной осмотической дегидратацией (ВОД) или вакуумной импульсной осмотической дегидратацией (ВИОД) [34–36]. Это применение до сих пор широко используется, особенно с введением концентрированных соков, богатых биоактивными соединениями [36]. Кроме того, изотонические обогащенные растворы могут быть использованы в процессе ВП для включения полезных для здоровья биоактивных компонентов плодоовощного сырья. Результаты некоторых исследований демонстрируют высокий потенциал обогащения пищевых продуктов питательными веществами, пробиотиками, пребиотиками и функциональными соединениями, как показано в таблице 2.

Таблица 2

Влияние вакуумной пропитки на пищевую ценность продукта [13]  
Effect of vacuum impregnation on the nutritional value of the product [13]

Наименование продукта	Параметры обработки	Пропиточный раствор	Влияние на пищевую ценность	Другие результаты воздействия
1	2	3	4	5
Яблоко [37]	$P$ : 150–650 мбар; вакуум $t$ : 1–7 мин; релаксация $t$ : 3–13 мин	Микро-водорослевая суспензия <i>Chlorella sorokiniana</i>	Содержание белков увеличивается в 1,4–2,2 раза, а содержание минеральных веществ (в основном железа, калия, магния и фосфора) увеличивается в 1,32–3,86 раза по сравнению со свежими яблоками	Не оказывает влияния на текстуру, в то время как яркость цвета незначительно снизилась
Яблоко [19]	$P$ : 50–450 мбар; вакуум $t$ : 1–5 мин; релаксация $t$ : 5–15 мин	Гель алоэ вера ( <i>Aloe vera</i> )	Оптимизированные условия ( $P$ 50 мбар и релаксация $t$ 10 мин): включение 8 мг / 100 г сырой массы полиманна в ткани яблока	—
Яблоко [38]	$P$ : 100 или 300 мбар; вакуум $t$ : 10 мин; релаксация $t$ : 10 мин с последующим (или не с последующим) импульсом вакуума при 50 и 250 мбар соответственно	1%-й (вес/объем) раствор лактата кальция	Увеличение содержания кальция в яблоках ВП и яблоках, обработанных импульсным вакуумом при 350 мбар, в 10 раз, тогда как импульсный вакуум при 50 мбар после ВП вызвал потерю кальция на 35 %	Конвекционная сушка при температуре 60 °C привела к образованию яблок с резиновой и твердой текстурой из-за усадки независимо от количества кальция

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Яблоко [39]	<i>P</i> : 50 мбар; вакуум <i>t</i> : 10 мин; релаксация <i>t</i> : 10 мин	Мандариновые соки с инкапсулиро- ванными <i>Lactobacillus</i> <i>salivarius</i> spp. <i>Salivarius</i>	Уровень микроорганизмов с неинкапсулирован- ными и инкапсулированными <i>Lsalivarius</i> spp. <i>Salivarius</i> снизился на 10–14 % по сравнению с соком	После сушки при 40 °С уровень неинкапсулированных <i>L. salivarius</i> spp. <i>Salivarius</i> снизился еще на 7 %, что означает, что инкапсуляция защитила микроорганизм от деградации
Дыня [40]	<i>P</i> : 50 мбар; вакуум <i>t</i> : 2 мин; релаксация <i>t</i> : 2 мин	Суспензия, содержащая <i>Lactobacillus aci-</i> <i>dophilus</i> LA-3	После ВП или замачивания содержание <i>Lacidophilus</i> было выше 10 <sup>7</sup> КОЕ/г; ВП привела к меньшему снижению количества МРМ <i>Lacidophilus</i> LA-3 в процессе хранения, чем замачивание	Образцы ВП оказались менее приемлемыми для потребителей, вероятно, из-за наи- больших изменений физико-химических характеристик цвета и твердости дыни по сравнению с методом замачивания
Яблоко [18]	<i>P</i> : 200 мбар; вакуум <i>t</i> : 10 мин; релаксация <i>t</i> : 10 мин	Черничный сок с 50 и 100 г трегалозы / кг сока	Включение около 240 мг / 100 г сухого вещества общего количества антоцианов	Образцы ВП с добавлением трегалозы в количестве 100 г / кг сохранили почти в четыре раза больше антоциана после сушки при 50 °С по сравнению с контролем
Яблоко [41]	<i>P</i> : 133–667 мбар; <i>t</i> : 10–30 мин; <i>C</i> : 40–60 °Brix	Концентрат виноградного сока	Увеличение общего количества антоцианов и общей мономерной антоциановой и антиоксидантной активности при максимальном абсолютном давлении (667 мбар)	Пропитанные яблочные кубики имели темно- фиолетовый цвет, похожий на цвет сока
Морковь [42]	<i>P</i> : 50 мбар; вакуум <i>t</i> : 10 мин; релаксация <i>t</i> : 10 мин	Комбинация бланширования и ВП: растворы, содержащие 10 % мас. / об. трегалозы или 0,25 % ЭЗЧ отдельно или в комбинации	Увеличение общего содержание полифенолов (ОСПФ) в четыре раза после бланширования и обработки ВИ в растворе ЭЗЧ; добавление трегалозы к раствору ЭЗЧ отрицательно повлияло на общее содержание каротиноидов ОСК образцов ВП	Замораживание и хранение снижают в моркови АОА; однако в образцах ВП в ЭЗЧ АОА была в 2,9 раза выше, чем в свежем продукте



Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5
Клюква [33]	<i>P</i> : 50–300 мбар; релаксация <i>t</i> : 5–30 мин	Изотонический 2%-й раствор (аскорбиновая кислота, лимон- ная и сахараза)	Содержание аскорбиновой кислоты (АК) увеличивается в 2,4–2,8 раза по сравнению с целыми ягодами клюквы, а при дополнительном бланшировании или разрезании пополам – в 18 или 22 раза соответственно	Потеря антоцианов и полифенолов по сравнению с сырьем составляет около 40 % и 20 % соответственно
Яблоко [43]	<i>P</i> : 10–65 мбар; вакуум <i>t</i> : 1–10 мин; релаксация <i>t</i> : 0–30 мин	Концентрат черной моркови (КЧМ) 0–1,2 %, лактата кальция 1,5–4,5 % и молочной кислоты 2–4 %	Концентрация КЧМ от 0,8 % до 1,2 % приводит к увеличению содержания кальция в СФ от 15,5 % до 28,9 %, в СФЛ – от 8,5 % до 33,4 %, в АОА – от 5,0 % до 14,2 % по сравнению со свежим яблоком; 200 г яблока, обработанного ВП, содержат 107,7 мг кальция	Оптимальное давление вакуума (21,1 мбар), время вакуумирования (3 мин) и время восстановления (20 мин) в зависимости от максимальной скорости переноса красителя
Фруктовая смесь [44]	<i>P</i> : 50 мбар; вакуум <i>t</i> : 3–10 мин; релаксация <i>t</i> : 3–10 мин	Различные концентрации β-каротина (0– 75 %) и лютеина (0–50 %)	Увеличение содержания каротиноидов в 15 раз по отношению к свежим продуктам	Снижение твердости сразу после ВП и во время хранения в холодильнике по сравнению со свежими образцами

Примечания: 1) *P*: давление; *t*: время; *C*: концентрация; релаксация – отсутствия воздействия вакуума или давления.  
2) Сокращения: АК – аскорбиновая кислота; АОА – антиоксидантная активность; КЧМ – концентрат черной моркови; ЭЗЧ – экстракт зеленого чая; СФ – содержание фенолов; СФЛ – содержание флавоноидов.

Некоторые исследования показали возможность обогащения пористой фруктовой и овощной матрицы пробиотиками и пребиотиками. Например, Р. М. de Oliveira et al. получили дыню, обогащенную пробиотиками, благодаря включению в ее структуру более 107 КОЕ/г *Lactobacillus acidophilus* LA-3 [40], тогда как Е. Betoret et al. оценили влияние инкапсуляции на выход включения пробиотика (*Lactobacillus salivarius* spp. *Salivarius*) в ткань яблока, показав сопоставимое количество включенного пробиотика как с инкапсуляцией, так и без нее (7,23–7,34 Log КОЕ/г) [39]. После процесса сушки высушенные яблочные диски с инкапсулированными бактериями представляли большее количество жизнеспособных клеток, чем с неинкапсулированными. В обоих случаях количество было достаточно высоким, чтобы иметь потенциально полезный пробиотический эффект. Касаемо пропитки антиоксидантными соединениями, J. M. Castagnini et al. продемонстрировали включение всех антоцианов из сока черники в яблочную матрицу (включение всех антоцианов составило 240,5 мг / 100 г сухого вещества). Добавление трегалозы в сок черники не повлияло на обогащение антоцианами, однако сыграло решающую роль в их сохранении во время последующей сушки [18]. Экстракт зеленого чая, богатый биоактивными соединениями, использовался для пропитки яблок и моркови, способствуя увеличению общего содержания полифенолов (СП) в 5 и 4 раза соответственно [42]. При пропитке клюквы раствором аскорбиновой кислоты наблюдалось увеличение содержания аскорбиновой кислоты от 2,4 до 22,0 раз в зависимости от примененной предварительной обработки, тогда как содержание антоцианов и полифенолов демонстрировало снижение [32; 33]. Пропитка яблок концентратами черной моркови привела к увеличению АОА, содержанию полифенолов и флавоноидов на

28,9 %, 33,4 % и 14,2 % соответственно [13]. Содержание кальция в яблочных дисках увеличилось в 4–5 раз в зависимости от концентрации раствора. Наконец, минимально обработанный фруктовый салат был пропитан  $\beta$ -каротином и лютеином, что показало увеличение каротиноидов в 15 раз по сравнению со свежими продуктами.  $\beta$ -каротин и лютеин – это натуральные пигменты, используемые для улучшения цвета пищевых продуктов и повышения их пользы для здоровья благодаря их антиоксидантной и противораковой активности [44]. Проведены исследования комбинированного применения ВП и других нетермических методов, таких как ультразвук (УЗ) и импульсное электрическое поле (ИЭП). Использование ВП с УЗ и с фенолами, кальцием и концентратом черной моркови привело к увеличению содержания кальция, общих фенолов, общих флавоноидов, общих антоцианов и антиоксидантной активности в яблоках на 14 %, 12 %, 17 %, 25 % и 24 % соответственно [13]. D. J. Mierzwa et al. наблюдали увеличение содержания аскорбиновой кислоты и большую антиоксидантную активность в клюкве после УЗ-ВП, предполагая также, что УЗ следует применять во время фазы покоя ВП для достижения наибольшего эффекта [32]. Аналогичные результаты установлены при обработке УЗ и ВП моркови, где наблюдалось увеличение содержания аскорбиновой кислоты на 60 % [20]. Результаты исследований показали, что ВП в комбинировании с воздействием ИЭП эффективны для повышения устойчивости к замораживанию различных продуктов питания, а также для обогащения картофеля железом [45–47; 48]. Вместе с тем M. F. Trusinska et al. наблюдали большее снижение количества биоактивных соединений и антиоксидантной активности в образцах яблок, пропитанных соком алоэ вера, когда обработка ИЭП (125,0; 212,5 и 300,0 В/см) проводилась до обработки ВП по сравнению с образцами только с ВП [49].

ВП как дальнейшее усовершенствование метода погружения может быть перспективной технологией в использовании съедобных покрытий, поскольку в зависимости от поверхностной растяжимости образца, а также вязкости раствора уровень удерживания компонента в продукте для образования сплошной пленки относительно низок [50]. Кроме того, процесс ВП способствует большему включению биоактивных компонентов в образец, влияя на более равномерное обогащение продукта. Метод ВП в сочетании со съедобными покрытиями можно успешно использовать для улучшения текстуры и структурных свойств фруктов. Так, например, T. Senturk Parreidt et al. получили более высокие результаты по твердости и увеличению веса, а также положительное влияние на цвет для дыни *Cantaloupe Melon* при использовании методов ВП с покрытием из альгината натрия [51]. A. S. de Soares et al. отметили эффективность в снижении нежелательных изменений в количестве микроорганизмов (психротрофных микроорганизмов и колиформ в течение периода хранения), каротиноидов и в содержании воды в тыкве по сравнению с замачиванием при применении ВП в сочетании с хитозановыми покрытиями [50]. Кроме того, этот метод способствовал улучшению цвета, твердости, кислотности и pH тыквы в процессе хранения [13; 50]. В целом действие ВП во время нанесения покрытия способствует лучшей адгезии пленкообразующих смесей к поверхности фруктов. В результате создается более толстое покрытие, которое равномерно распределяется по образцу. Следовательно, наблюдается значительное увеличение сопротивления образцов пропусканию водяного пара. Это объясняется сохранением их текстуры при хранении. Данные процессы ценны с точки зрения устойчивости, поскольку они приводят к лучшей стабильности и снижению потери воды образцом, что имеет решающее значение при распределении и переработке, поскольку ведёт к снижению отходов фруктов [13]. Кроме того, F. R. Assis et al. установили, что ВП с последующим вакуумным импульсом обеспечивала более высокую скорость сушки, чем только пропитанные и бланшированные яблоки, а конечное время сушки сокращалось на 24 %, что повышало устойчивость процесса [38].

Осмотическая дегидратация. Осмотическая дегидратация (ОД), известная в течение многих лет, в сочетании с инновационными методами обработки, находит новые применения в пищевой промышленности, особенно для производства натуральных закусок из сухофруктов,

обладающих высокой пищевой ценностью [2; 13; 52]. Процесс включает удаление воды из растительной ткани путем погружения ее в раствор с более высокой концентрацией растворенных веществ, чем концентрация клеточного сока обезвоженного материала. Одним из важнейших преимуществ ОД является эффективное частичное удаление воды без фазового перехода, что приводит к снижению энергопотребления, обусловленному как скрытой теплотой, связанной с фазовым переходом, так и возможностью сокращения общего времени производства сушеных продуктов [53; 54]. Помимо удаляемой воды, с которой могут быть потеряны природные компоненты клеточного сока, осмотический раствор содержит введенный поток веществ, которые могут проникать в обезвоженный материал. Обычно используемые осмотические вещества, такие как моно- и дисахариды, могут быть нежелательны в конечном продукте, поскольку имеют высокий гликемический индекс. Однако использование правильно составленного осмотического раствора является еще одним преимуществом ОД, поскольку позволяет обогатить обезвоженный материал компонентами осмотического раствора или ограничить потерю нативных компонентов. Эти вопросы важны с точки зрения контролируемого массопереноса. Они связаны с использованием соответствующих условий процесса, свойствами сырья и геометрией образца, типом и концентрацией осмотического раствора, соотношением массы сырья к массе раствора, температурой и временем процесса, включая возможность использования поддерживающих обработок [13; 55]. Эти аспекты оказывают значительное влияние как на сенсорное качество сушеных продуктов, так и на их пользу для здоровья. Эти вопросы также важны для потребителей, которые всё более осведомлены о влиянии потребляемой пищи на их здоровье, а также всё более сознают необходимость заботиться об окружающей среде в глобальном масштабе и могут внести свой вклад в природосбережение, отдавая предпочтение потреблению продуктов питания, произведенных в соответствии с принципами устойчивого развития. Наиболее важными аспектами улучшения процесса обезвоживания являются: повышение эффективности процесса; возможность контролировать массоперенос; снижение энергопотребления (например, за счет сокращения времени процесса) [56].

ОД – это метод обработки пищевых продуктов, основанный на явлении осмоса. Данная концепция основана на системе из двух водных растворов, клеточного сока и осмотического раствора с различными концентрациями растворенных веществ [41]. Эти растворы отделены друг от друга полупроницаемой мембраной, которой является растительная ткань, или, точнее, мембраны и клеточные стенки, через которые протекает вода и меньшее количество низкомолекулярных растворенных веществ, тогда как высокомолекулярные вещества удерживаются до тех пор, пока клетка сохраняет свои жизненные функции и может ограничивать их проницаемость [1]. Структура растительного материала очень разнообразна из-за пористости и функций отдельных клеток. Матрикс, например, клетки, выполняющие различные задачи в растительной ткани и межклеточном пространстве, создает континуум (апопласт), способный транспортировать воду и небольшие молекулы. Протопласты соседних клеток соединены плазмодесмами, образуя структуру, называемую симпластом, которая обеспечивает перемещение как органических, так и неорганических веществ [1; 41]. Трансмембранный транспорт происходит между внутренней частью клетки (цитоплазмой и вакуолью) и внешней частью клетки (клеточной стенкой и межклеточным пространством) через клеточную мембрану [1; 41]. Массообмен между материалом и осмотическим раствором может быть одновременно связан с дегидратацией, выщелачиванием и пропиткой [57]. Поскольку большинство фруктов являются высокопористыми, капиллярный и гидродинамический поток, происходящий в порах, например, в меж- и внутриклеточном пространстве, можно считать доминирующим. В случае одновременного ОД и обогащения механизмы сопротивления клеточных стенок и мембран должны быть проанализированы более тщательно, чтобы увеличить их контролируемую проницаемость. Это сопротивление ткани приводит к длительному времени процесса. На массообмен обезвоженной растительной ткани влияют многие факторы [57; 58]. В основном это зависит от типа сырья и



структуры растительной ткани, подвергнутой ОД. Газонаполненные капилляры, клеточные стенки и мембраны, межклеточные пространства и размер частиц, которые могут транспортироваться к образцу во время ОД, играют важную роль в транспорте воды и компонентов осмотического раствора [59]. В случае ягод дополнительное сопротивление тканей обеспечивается кожицей, окружающей плод. Исследование P. Nowicka et al. показало, что наилучшим вариантом для ОД вишни в яблочном концентрате является предварительное замораживание плода [60]. Перед замораживанием плод, освобожденный от косточек, характеризовался высоким содержанием полифенолов, антиоксидантной активностью и самым высоким соотношением потери воды к приросту сухих веществ по сравнению с контрольными образцами. Многие более или менее признанные факторы могут снизить сопротивление растительной ткани (полупроницаемость) и увеличить массообмен. Массообмен контролируемым образом достигается за счет увеличения одного из трех ранее упомянутых потоков, происходящих во время ОД, например, потока воды и потока нативных растворенных веществ из ткани в ткань, потока осмотических или обогащающих веществ [61]. Наиболее важными являются температура и тип осмотического вещества, а также другие поддерживающие обработки, особенно нетермические. Повышение температуры улучшает проницаемость клеточных мембран и ускоряет массообмен, сокращая время ОД [62]. Однако при высоких температурах некоторые термолабильные компоненты могут быть потеряны. Значения температуры в диапазоне 30–50 °С и отсутствие кислорода во время процесса позволяют сохранить питательные, полезные для здоровья ингредиенты и сенсорное качество осмодегидратированных продуктов [63].

Хотя сахара, такие как сахароза, глюкоза и фруктоза, по-прежнему являются довольно популярными осмотическими веществами, используемыми в процессе дегидратации фруктовой ткани, в последние годы многие исследования были сосредоточены на их замене другими веществами. X. Wang, H. Feng значительно снизили усвоение сахарозы в ломтиках яблок, добавив изолят горохового белка (ИГБ) и инулин в качестве биомакромолекул в раствор сахарозы. Добавление 3 % ИГБ снизило усвоение сахара до 30 %. Проникновение обоих веществ в яблочную ткань также было полезным, поскольку оба оказывают положительное влияние на здоровье человека [64]. Среди альтернативных веществ использовались эритрит и трегалоза [64; 65], эритрит, сорбит и ксилит [66]; применялось добавление только солей минеральных соединений, витаминов или других обогащающих веществ, таких как пре- и пробиотики [67–69], добавление концентрированных соков или ингредиентов, извлеченных из фруктовых выжимок [51; 70; 71]. Также было предложено для пропитки фруктов до сушки использовать изомальтулозу, которая является гораздо более полезным диетическим ингредиентом, чем другие сахара. Однако по сравнению с образцами без осмотической предварительной обработки пропитка изомальтулозой привела к значительно более высокой активности воды, твёрдости и изменению цвета, но к меньшей усадке и содержанию биологически активных соединений, а также к снижению скорости сушки фруктов, что увеличило время процесса [72]. В настоящее время все чаще используются соки или их концентраты, которые благодаря высокому содержанию сухих веществ, в том числе сахара, служат эффективными осмотическими агентами и источником многих природных веществ с полезными для здоровья свойствами [1; 58; 59]. Использование традиционных однокомпонентных осмотических веществ достаточно хорошо изучено. Гораздо сложнее предсказать эффект обогащения растительной ткани такими добавками, как фруктовые или овощные соки, или их концентраты, или мёд, которые состоят из большого количества ингредиентов с различной молекулярной массой. В последние годы появились исследования по использованию ОД в различных фруктовых продуктах для повышения содержания питательных веществ и биологически активных соединений (табл. 3.). Умеренная температура процесса ОД в диапазоне 25–50 °С оказалась подходящей в основном для эффективного обогащения фруктов. Использование различных осмотических или обогащающих растворов и методов, поддерживающих осмотическую обработку путем интенсификации массообмена, таких

как импульсный вакуум или методы высокого давления, УЗ и ИЭП, создает возможность повышения уровня биоактивных соединений в конечном продукте, а также качественных органолептических свойств и пищевой ценности [58; 59; 69; 71]. К. Sethi, V. Kaur использовали мёд, сахарозу и растворы мёда и сахарозы (1 : 1) для сушки ананаса ОД, и максимальное содержание аскорбиновой кислоты было обнаружено в образцах, дегидратированных в растворе сахарозы и мёде. Эти образцы оказались лучшими по питательной ценности, максимальному сроку хранения и другим параметрам, включая органолептические показатели [73]. Вместе с тем Z.-L. Liu et al. установили, что использование осмотической предварительной обработки импульсным вакуумом (40 °С) перед сушкой клюквы привело к значительным потерям биологически активных соединений из-за выщелачивания в осмотический раствор [74].

Таблица 3

**Влияние осмотической дегидратации на пищевую ценность сушеных фруктов**  
**Effect of osmotic dehydration on the nutritional value of dried fruits**

Наименование продукта	Параметры обработки	Характеристика осмотического раствора	Эффективность процесса
1	2	3	4
Яблоко [67]	<i>P</i> 1 / ОД / 25 °С: 68 кПа, <i>t</i> : 10 мин или УЗ: 1724–2219 Вт, релаксация <i>t</i> : 50 мин; <i>P</i> 2 / ОД / 25 °С: 68 кПа, <i>t</i> : 10 мин, интервалы/релаксация <i>t</i> : 10 мин или УЗ: 1724–2219 Вт, <i>C</i> : 40–60 °Brix	Сахароза 40, 50 и 60 %, лактат кальция 1,5 %	Как обработка ИВОД, так и УЗ в процессе ОД увеличивали диффузию кальция, причём интервальная УЗ-обработка оказалась наиболее эффективной. Конечное содержание кальция в образце УЗ-ОД достигло 3 644,19 мкг/г сухого вещества, что примерно в 18 раз выше, чем в свежих яблоках (200,43 мкг/г сухого вещества)
Яблоко [66]	<i>C</i> : 30 %, <i>t</i> : 200 мин, повторное погружение в осмотический раствор каждые 40 мин	Эритрит, сорбит и ксилит	Ксилит и сорбит вызвали большую потерю воды – примерно 36 % и 40 % соответственно. С учётом массопереноса и качества яблочных ломтиков лучшей альтернативой сахарозе оказался раствор ксилита
Клубника [72]	<i>T</i> : 30 и 50 °С, <i>t</i> : 210 мин	Изомальтулоза (палатиноза) 35 %	ОД клубники в изомальтулозе снизила активность воды в меньшей степени, чем контроль, вызвала более выраженные изменения твердости и цвета, а также более низкие уровни биологически активных соединений, а также уменьшила скорость высушивания плодов, увеличив время сушки
Тыква [59]	<i>T</i> : 45 °С, <i>t</i> : 120 мин	Фильтрованный (от 8 до 0,2 мкм) сок из аронии 40 °Brix	Обогащение тыквы осмотическим раствором было интенсивным, общее содержание фенолов и антиоксидантная активность (измеренная с помощью ABTS и FRAP) увеличились со 151,66 мг ГА/100 г дм, 0,31 ммоль Тролокса/100 г дм и 0,51 ммоль Тролокса/100 г дм соответственно в 3–7 раз, 12–34 раза и 7–18 раз

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Ананас [73]	$T: 30 \text{ и } 50 \text{ }^{\circ}\text{C}, t: 210 \text{ мин}$	Мед, сахара и растворы меда и сахара 1 : 1, 60, 80, 72 °Brix	Образцы, дегидратированные в растворе меда и сахара, характеризовались наибольшим содержанием аскорбиновой кислоты и сенсорной приемлемостью, а также стабильностью после высушивания
Яблоко [71]	$T: 45 \text{ }^{\circ}\text{C}, t: 90 \text{ мин}$	Сок аронии, соль, сахара и концентрированные растворы 40 °Brix	Существенное увеличение значения ABTS – до 539,7 ммоль Тролокса/100 г дм после использования концентрированного сока аронии по сравнению с раствором соли и сахара – 1,47–2,51 ммоль Тролокса/100 гдм
Клубника [70]	$T: 30 \text{ и } 50 \text{ }^{\circ}\text{C}, t: 360 \text{ мин}$	Сахара – инулин 1 : 1, сахара – концентрат сока аронии (КСА) 1 : 1, инулин – КСА 4 : 1, 50 °Brix	Частичная замена сахара на КСА 65 °Brix или инулин обогатила клубнику биоактивными соединениями с меньшим проникновением простых сахаров. Более низкий массоперенос при использовании инулина был обусловлен его значительно более высокой молекулярной массой, чем у сахара
Тыква [52]	$T: 45 \text{ }^{\circ}\text{C}, t: 360 \text{ мин}$	Концентрированные соки из аронии, айвы и малины 40 °Brix	Наибольший прирост сухих веществ и содержание полифенольных соединений – от 1 476 до 2 585 мг ГК/100 г сухого вещества, а также более выраженный антиоксидантный эффект наблюдались в сушеной тыкве, осмотически дегидратированной в концентрированном соке айвы
Вишня [60]	$T: 40 \text{ }^{\circ}\text{C}, t: 180 \text{ мин}$	Концентрированный яблочный сок (КСА) 40 °Brix	Концентрат КСА обогатил образцы вишни общим содержанием полифенолов примерно на 16 % и антиоксидантной активностью примерно на 35 % по сравнению со свежим продуктом
Черноплодная рябина [60]	$T: 45 \text{ }^{\circ}\text{C}, t: 120 \text{ мин}$	Концентрированный сок аронии (КСА) 40 °Brix	Фрукты, предварительно дегидратированные и высушенные осмотическим методом, показали меньшую горечь по сравнению с необработанными образцами. Применение метода осмотической дегидратации фруктов в сочетании с микроволновой вакуумной сушкой привело к значительному повышению хрусткости

Примечания: 1) ABTS и FRAP – антиоксидантная активность, измеренная с различными радикалами; С – концентрация осмотического раствора; Т – температура, Р – давление; Р<sub>атм</sub> – атмосферное давление; t – время.  
2) Сокращения: АА – аскорбиновая кислота; ЛК – лимонная кислота; ЛК – лактат кальция; СП – съедобное покрытие; ГК – галловая кислота; ВГД – высокое гидростатическое давление; ИВОД – импульсная вакуумно-осмотическая дегидратация.

В исследовании Н. Kowalska et al. для обогащения клубники использовалась частичная замена (1 : 1) сахара концентратами сока аронии (КСА) или инулином, а также инулином-



КСА (4 : 1) [70]. КСА характеризовался высоким содержанием общих полифенолов в диапазоне 9 871 мг ГК/100 г дм, поэтому он является источником биологически активных соединений. Среди дегидрированной клубники самое высокое содержание общих полифенолов составило 3 941 мг ГК/100 г дм. Эти образцы были дегидрированы смесью раствора аронии и инулина. Это может быть результатом использования растворов с разной молекулярной массой. Авторы предположили, что крупные частицы инулина могут облегчать проникновение более мелких частиц аронии за счет увеличения пористости контактного слоя с осмотическим раствором. В исследовании К. Masztalerz et al. для обогащения тыквы использовали отфильтрованный осмотический раствор концентрированного сока аронии [59]. Результаты показали эффективное обогащение тыквы компонентами раствора (см. табл. 3), а меньшие размеры ячеек фильтра привели к равномерному проникновению компонентов раствора и более высокому качеству обезвоженных образцов [70]. Р. Nowicka et al. обнаружили, что при ОД вишен, замороженных с косточками в яблочном концентрате по сравнению с вишнями без косточек или размороженными до ОД, отмечалось высокое содержание полифенолов, антиоксидантная активность при самом высоком соотношении влаги и сухих веществ (W/CB) [60]. Для достижения этого наиболее эффективным была продолжительность процесса ОД 120 мин. Это гарантировало, что вишни были обезвожены более чем на 50 %, а их биологически активные вещества – максимально сохранены.

Современные методы дегидратации. Среди множества современных методов, используемых для обезвоживания растительных продуктов, следует выделить низкотемпературные методы, направленные на снижение сопротивления массопереносу за счёт частичного повреждения растительной ткани и нарушения полупроницаемости клеточных мембран. При разработке новых технологий обезвоженных/обогащённых продуктов необходимо учитывать возможность снижения затрат, времени обработки, количества отходов, а также негативного воздействия на окружающую среду и потребления ресурсов [8; 75]. К современным методам обработки, способствующим обезвоживанию фруктов, относятся, среди прочего: импульсная вакуумная осмотическая дегидратация (ИВОД), ультразвуковая технология (УЗ), импульсное электрическое поле (ИЭП), использование условий низкого или высокого давления (ГД), предварительное замораживание [74; 76–82], а также использование съедобных покрытий [55; 83]. Основная цель использования новых технологий осмотической обработки – повышение эффективности процесса за счёт сокращения времени его проведения, что позволяет экономить энергию и улучшать качество продукции. Необходимость дополнительной обработки при осмотической обработке обусловлена тем, что сопротивление растительных тканей, особенно при умеренных температурах, влияет на длительность процесса [84].

Как уже отмечали ранее, одним из эффективных методов является импульсная вакуумная осмотическая дегидратация (ИВОД), проводимая периодически при пониженном и атмосферном давлении и умеренной температуре. Как правило, процесс ОД поддерживается сначала вакуумным давлением в течение 10–30 мин, после чего следует длительное выдерживание продукта в осмотическом растворе при атмосферном давлении (180–360 мин) [35; 85]. Увеличение массопереноса обусловлено потерей воздуха, что увеличивает поверхность контакта между осмотическим раствором и тканью. В исследовании К. Sittisuanjik et al. модельный агаровый гель (МАГ) подвергали воздействию ИВОД в растворе сахарозы (30–60 %), включая раствор, обогащенный аскорбиновой кислотой (АК 6,0 %), галловой кислотой (ГК 3,0 %) и лактатом кальция (1,2 %); при оптимальных условиях (концентрация сахарозы 32,58 %, время 14,34 мин) в МАГ было получено удовлетворительное содержание АК, ГКА и кальция при небольшом увеличении содержания сахарозы [35]. В работе К. An et al. методы ИВОД и ультразвуковой осмотической дегидратации (УЗОД) увеличили время последующей стадии сушки имбиря, однако при этом данные процессы способствовали увеличению общего содержания фенолов на 1,8 % до 16,4 %, общего содержания флавоноидов – на 7,7 % до 18,7 %,

удалению радикалов DPPH – на 9,5–12,2 % и повышению антиоксидантной активности ABTS+ – на 17,8–27,4 % [85]. Обработка ИВОД способствовала лучшему сохранению профилей летучих веществ и структуры клеток, чем обработка УЗОД. Исследование Y. Nuñez-Mancilla et al. подтвердило эффективность процесса ОД клубники в 40%-м растворе сахарозы в условиях высокого давления (100–500 МПа) [81]. При данных параметрах процесса самая высокая антиоксидантная активность была установлена при 400 МПа, а общее содержание фенолов увеличивалось с увеличением давления до 400 МПа. Высокая сохранность (98 %) содержания витамина С была продемонстрирована независимо от величины давления.

ИЭП путем приложения внешнего электрического поля, которое индуцирует критический электрический потенциал на клеточной мембране, приводит к быстрому электрическому распаду и локальным структурным изменениям в клеточных мембранах. Эта электропроницаемость клеточных мембран усиливает массоперенос. G. Oliveira et al. исследовали влияние ИЭП на ОД клубники [79]. Наибольшее содержание антоцианов, в основном цианидин-3-О-глюкозида, было обнаружено в образцах, обработанных только ИЭП при 200 В/см (108,8 мг/кг сухого вещества). При использовании ИЭП перед ОД в растворе трегалозы содержание антоцианов находилось в диапазоне 75,8–79,9 и ниже, а в образцах, погруженных в сахарозу, – 64,5–74,2 мг/кг сухого вещества. В одном из недавних исследований M. Katsouli et al. было установлено, что обработка картофельной ткани методом ИЭП (0,5 кВ/см, 200 импульсов) или высоким давлением (ВД) (400 МПа, 1 мин) перед ОД (35 °С, 120 мин с добавлением аскорбиновой кислоты и папаина) способствовала сохранению качества (текстуры и цвета) образцов, предотвращала потемнение и обеспечивала микробиологическую стабильность, особенно в сочетании с ИЭП или ВД [68]. При использовании метода ГВД для ОД фруктов (ОД-ГВД) требуется упаковывать образцы в полиэтиленовые пакеты, добавляя 3–20 г осмотического раствора на 1 г продукта и используя вакуумную герметизацию. В результате клеточная мембрана растительной ткани становится проницаемой, что облегчает диффузию и обеспечивает большую степень дегидратации [86; 87].

M. Araya-Farias et al. в качестве предварительной обработки использовали погружение плодов облепихи в N<sub>2</sub> (три цикла по 2 мин и при температуре окружающей среды – 2 мин), бланширование паром (2 мин) и циклы замораживания (–10 °С / –2 °С и –30 °С / 10 °С / –2 °С; 3 ч при каждой температуре) [82]. Лучшей обработкой для максимизации скорости ОД и увеличения прироста сахара было погружение в N<sub>2</sub>. Потребление сахара и частичная потеря воды образцами облепихи увеличивались со временем осмоса и достигали равновесного значения через 4 ч обработки. Однако после ОД общее содержание каротиноидов, фенолов и витамина С снизилось примерно на 22 %, 12 % и 78 % соответственно [75; 82].

Среди исследований нетермических методов, используемых в качестве вспомогательной обработки, появились работы, рассматривающие использование холодной плазмы (ХП). Однако сравнительных исследований применения ХП для обработки фруктов и оценки ее влияния на пищевую ценность нами не установлено. Поскольку обработка ХП влияла на модификацию структуры, создавая микроканалы и полости посредством соударений со стороны реакционноспособных видов, аналогично другим нетермическим обработкам, можно предполагать, что она также может быть эффективна для производства сухофруктов. O. I. Obadzhemih et al. показали, что ХП способствовала сокращению общего времени сушки до 40 % и значительному улучшению физико-химических свойств, включая цвет, общее количество растворимых сухих веществ, содержание витамина С, ликопина, фенолов и флавоноидов и общую приемлемость [88].

Когда необходимо ограничить поток низкомолекулярных веществ, растворенных в воде, целесообразно исследовать применение съедобного покрытия. Съедобные покрытия в сочетании с ОД/обогащением широко не используются [54]. Эти тонкие слои полученных при обработке биологических веществ (полисахаридов, белков, липидов или их композитов) могут содержать биоактивные соединения (витамины, антимикробные препараты) для управления массообменом

и формирования других полезных свойств фруктовых закусок. Также полезно использовать другие нетермические поддерживающие обработки одновременно с покрытиями. Сочетание съедобного покрытия с ОД направлено на удаление воды через полупроницаемую мембрану. Напротив, перенос растворенных веществ из дегидратированной ткани и в обратном направлении из осмотического раствора в пищу ограничен. Наглядным примером являются пектиновые покрытия, включенные в лимонную кислоту (2 %) или аскорбиновую кислоту (2 %), которые способствовали сохранению  $\beta$ -каротина в сушеных абрикосах, предварительно обработанных УЗ [77]. В абрикосах использование УЗ во время ОД приводило к образованию трещин и микроканалов в клеточной структуре, что увеличивало массоперенос во время ОД и сушки, сокращая время воздействия горячего воздуха [77]. В исследовании X. Wang et al. в течение 60 мин ОД яблок в растворе сахарозы в диапазоне концентраций 40–60 °Brix с добавлением 1,5 % лактата кальция использовали начальное или интервальное 10-минутное воздействие пониженного давления или УЗ [67]. Интервальная обработка УЗ в процессе ОД была наиболее эффективной с точки зрения удаления влаги и обогащения кальцием, а также сохранения общего содержания полифенолов. Конечное содержание кальция в этом образце было более чем в 18 раз выше (3 644,19 мкг/г дм), чем в свежих яблоках (200,43 мкг/г дм). Коэффициенты диффузии кальция, а также коэффициенты удаления воды и увеличения содержания сухих веществ в ткани яблока, полученные с помощью модели Peleg, указали на благоприятный эффект как ВП, так и УЗ обработки, использованных в процессе ОД. Более того, содержание кальция, а также общее содержание фенолов и антиоксидантная способность ломтиков яблок после процесса сушки оставались хорошо сохраненными, особенно при использовании интервальной обработки УЗ и ОД [67]. M. Katsouli et al. и G. Oliveira et al., используя мягкий режим ИЭП в сочетании с ОД или нанесением съедобного покрытия (хитозан или процианидин), добились восстановления цианидин-3-О-глюкозида, определенного в исследовании *in vitro* [68; 79]. A. Rodriguez et al. использовали съедобные покрытия из альгината натрия и низкометоксилированного пектина для получения необходимого содержания сухих веществ грушевых кубиков в растворе сахарозы (40–60 °Brix, 20–40 °C в течение 1–16 ч) [83]. Образцы, покрытые пектином и подвергнутые воздействию ОД с содержанием в растворе сухих веществ менее 60 °Brix в течение 16 ч, показали наилучшую эффективность процесса независимо от температуры. Альгинатное покрытие лучше удерживало содержание фенолов (31,40 %), чем контрольный образец (26,04 %) и образец, покрытый пектином (20,77 %). M. Mohammadkhani et al. исследовали влияние эмульсионного покрытия из муки семян *Lepidium perfoliatum* (LPSG) в концентрации 0–1 % масс/об и олеиновой кислоты в концентрации 0–3 % на массоперенос и осмотическое качество обезвоженных яблочных кубиков [89]. Они не выявили влияния олеиновой кислоты, а массоперенос и качество образцов улучшились при использовании покрытия с 0,5 % LPSG, что привело к большей потере воды и меньшему приросту массы обезвоженных яблок [89]. На момент написания данного обзора не установлены исследования, подтверждающие высокую эффективность методов контроля массопереноса, которые препятствовали бы потере нативных или обогащенных компонентов. Высушенная поверхность образцов может служить барьером для потери нативных компонентов, но это не было подтверждено и не применялось. В случае производства обогащенных закусок из сухофруктов подходящим решением может быть использование одной из таких процедур, как ИЭП, УЗ, замораживание или изменение давления, для эффективного снижения содержания воды и увеличения возможности обогащения материала желаемыми компонентами осмотического раствора. Использование съедобных покрытий на следующем этапе окончательной сушки позволяет производить высококачественные сушеные продукты, которые обладают высокой пищевой ценностью и оказывают благоприятное влияние на здоровье [90].

Современные нетермические методы обработки. Импульсное электрическое поле. Обработка импульсным электрическим полем (ИЭП) – это признанная нетермическая технология, которая используется для сохранения свежих продуктов за счет применения коротких импульсов

в диапазоне напряженности электрического поля [1]. ИЭП имеет различные преимущества, такие как экологичность, низкое энергопотребление, экономическая эффективность и короткое время обработки при сохранении органолептических и питательных качеств пищи и продлении срока ее хранения без образования химических остатков или загрязнения окружающей среды. Следовательно, эту технологию можно применять для стерилизации, обеззараживания, экстракции, замораживания, оттаивания, сушки и консервирования пищевых продуктов [1; 91–93]. Проведение обработки ИЭП включает в себя размещение матрицы между двумя электродами (в статическом или непрерывном режиме) и заполнение пространства между материалом и электродами электропроводящей средой (обычно водой). Электрический ток подается в такую систему в определенной серии высокоинтенсивных электрических импульсов [93]. В зависимости от желаемой цели существуют два наиболее часто используемых диапазона напряженности электрического поля. Если цель состоит только в нарушении непрерывности структуры обрабатываемой ткани, например, для повышения эффективности экстракции или для вызова эффекта размягчения, достаточно обеспечить импульсы шириной (длительностью импульса) 10–1000 мкс при интенсивности 0,1–5,0 кВ/см. Однако если основной причиной использования технологии ИЭП является необходимость повысить безопасность пищевых продуктов за счет уничтожения микроорганизмов, то требуются более радикальные параметры процесса – импульсы шириной 1,0–5,0 мкс при интенсивности 15–80 кВ/см [1]. Это различие возникает из-за необходимости подгонять напряженность электрического поля под размер клеток, являющихся целевыми для применения ИЭП (40–200 мкм в случае эукариотических растительных клеток; 1–10 мкм для микробных клеток). Чем больше клетки, тем ниже напряженность электрического поля, необходимая для индукции электропорации (электропермеабилитации) [92; 93]. Электропорация, проще говоря, это создание пор в клеточной мембране обработанного материала, что улучшает миграцию некоторых компонентов из его внутренней части и изменяет механические свойства обработанной матрицы. Она может иметь два типа эффектов в зависимости от жизнеспособности клеток после снятия внешнего электрического поля – обратимый (сохраняет клетки живыми) и необратимый (вызывает гибель клеток) [1]. Нетермическая природа этого метода обусловлена отсутствием прямого нагрева обрабатываемого материала. При рассмотрении устойчивости конкретной технологии учитываются несколько различных аспектов. Первый – это потенциальное снижение себестоимости данного продукта и возможность уменьшения количества энергии, потребляемой при его производстве [1; 94]. В случае сушки, которая является одним из наиболее энергоемких процессов в пищевой промышленности, обе эти цели могут быть достигнуты за счет сокращения продолжительности процесса [1; 95]. Для этого используются различные виды предварительной обработки, такие как обработка ИЭП, ультразвуком (УЗ), высоким гидростатическим давлением (ВГД), применение этанола и бланширование. Значительная эффективность технологии ИЭП может быть достигнута даже при очень короткой обработке (несколько мкс), что также определяет ее устойчивый характер (низкое энергопотребление) [95]. Другим аспектом, который учитывается при оценке уровня устойчивости данной технологии, является возможность сокращения количества образующихся отходов производства и возможность повышения эффективности использования сырья [94]. Стоит отметить, что обработка ИЭП не приводит к загрязнению окружающей среды и после обработки не остается никаких химических остатков [94; 96]. Однако существует риск образования свободных радикалов в обработанной таким образом ткани. Одной из возможных физиологических реакций растений на стресс, вызванный электропорацией, может быть генерация свободных радикалов и окислителей (ROS – активных форм кислорода) [1; 95]. Это высокореактивные нестабильные биологические вещества, которые вызывают процессы окисления белков и липидов, повреждая клетки. Воздействие активных форм кислорода на пищевые продукты может привести к образованию окисленных продуктов, разложению некоторых пищевых ингредиентов и даже к их полной деградации [93]. При исследовании



сушеного манго, подвергнутого предварительной обработке ИЭП с последующей сушкой в вакууме или горячим воздухом, общее содержание каротиноидов в образце, обработанном ИЭП, было выше, чем в контрольном образце, а именно 50,8 мг/100 г сухого вещества для вакуумной сушки и 57,5 мг/100 г сухого вещества при сушке горячим воздухом, в то время как в образцах без предварительной обработки сохранялось только 21,0 мг/100 г СВ при вакуумной сушке и 47,0 мг/100 г СВ при сушке горячим воздухом [95]. По сравнению с необработанным сублимированным образцом обработанные ИЭП и сублимированные плоды киви показали меньшее падение содержания хлорофилла после 60 дней хранения (как с воздействием света, так и без него) [97]. Кроме того, ИЭП может сократить время сушки, тем самым сводя к минимуму обесцвечивание. В цветовом параметре для значения  $L$  сушеная морковь, обработанная ИЭП, имела меньшее снижение значения  $L$  по сравнению с необработанной сушеной морковью. Электропорация под действием ИЭП увеличивает секрецию внутриклеточного содержимого, такого как каротиноиды [95]. Исследование влияния комбинации ИЭП и ультразвуковой обработки на сушку клюквы выявило, что содержание антоцианов в образцах, обработанных ИЭП и ультразвуком, было меньше, чем в образцах, подвергнутых бланшированию; это было связано с большей дезинтеграцией материала и большим выщелачиванием полярных соединений. Кроме того, образование радикалов ОН из-за ИЭП и предварительной обработки ультразвуком может снизить содержание антоцианов в осмодегидратированной клюкве [93]. При исследовании сушеных яблок, предварительно обработанных ИЭП в дозе 0,5–1,0 кДж/кг, общее содержание фенолов было на 47,3 % выше, чем в яблоках без предварительной обработки ИЭП. Это происходит в результате индуцированной ИЭП продукции новых соединений, которые можно обнаружить с помощью метода Фолина – Чиокальтеу. Кроме того, на основе анализа активности сушеных яблок, предварительно обработанных ИЭП, было отмечено снижение DPPH на 52,7 % и ABTS на 60,0 % по сравнению с яблоками без предварительной обработки ИЭП, что связано с просачиванием биоактивных компонентов в среду во время обработки. Несмотря на эти результаты, не наблюдалось существенной связи между общим содержанием фенолов в анализах ABTS или DPPH [93; 95]. Можно видеть, что эффективность ИЭП максимально зависит от характеристик обработанной матрицы, а также используемых рабочих параметров ИЭП. В связи с этим особое значение имеет оптимизация этого процесса.

Ультразвук. Среди нетермических технологий именно УЗ наиболее эффективно улучшает массообмен при размораживании, замораживании, осмотической дегидратации и экстракции [98–100]. УЗ может использоваться для предварительной обработки материала в воде или осмотическом растворе, а также в качестве основного метода в процессе [90; 100; 101]. УЗ может подаваться на обрабатываемый материал напрямую (контактный метод), а также косвенно (с использованием ультразвуковых ванн или зондов и соответствующей среды, передающей УЗ) [93; 95]. Обработка материалов воздушным УЗ (косвенный метод) связана с высоким затуханием энергии и низким усилением внутреннего массопереноса [1; 90; 100]. Чтобы устранить эти проблемы, все чаще используется прямой метод. Ультразвуковая энергия затем подается непосредственно на материал, размещенный на ультразвуковой излучающей пластине, без перемещения через какую-либо среду. Это увеличивает производительность и улучшает эффективность УЗ, особенно за счет увеличения диапазона проникновения ультразвуковой энергии в материал [90]. В зависимости от интенсивности и частоты УЗ делится на две категории, характеризующиеся различными областями применения в пищевой промышленности. Низкоинтенсивное УЗ (с частотами выше 100 кГц и интенсивностью ниже 1 Вт/см<sup>2</sup>), называемое пассивным, не вызывает акустическую кавитацию и, следовательно, не влияет на продукт. Оно используется для контроля качества пищевых продуктов и управления процессами переработки и хранения. Высокоинтенсивное УЗ (с частотами в диапазоне 20–100 кГц и интенсивностью 1–1000 Вт/см<sup>2</sup>), также называемое активным, вызывает явление акустической кавитации, при котором образование и последующее схлопывание микропузырьков приводит к повышению

температуры и давления, что вызывает физические, химические и механические изменения в обрабатываемом материале [90; 102]. Тип обрабатываемой матрицы определяет процесс обработки, осуществляемый данным методом. При использовании жидкой среды могут наблюдаться такие явления, как кавитация и микроструйная очистка. Эти явления заключаются в образовании кавитационных пузырьков, которые увеличиваются в размерах до критической точки, после чего быстро разрушаются. В результате этого разрушения структура материала, охваченного и/или пронизанного пузырьками, разрушается (наибольшая интенсивность этого явления наблюдается на границе этих фаз). Однако при использовании твердой матрицы структура превращается в ткань, напоминающую губку, что является результатом чередующейся последовательности компрессий и декомпрессий, вызванных воздействием ультразвуковой волны. Образование микроканалов внутри структуры является еще одним отличительным признаком, возникающим при работе с твердотельной матрицей, что позволяет улучшить ее проницаемость [1; 90; 101; 102]. Сочетание съедобных покрытий с УЗ направлено на улучшение пищевой ценности сушеных закусок за счет снижения потери биологически активных соединений. F. Salehi, M. Inanloodoghrouz использовали ксантан, гуар и пленкообразующие растворы камедей дикого шалфея (концентрация 0,2 %) в качестве жидкостей в ультразвуковой ванне для погружения черешни (3 мин, 40 кГц, 150 Вт) в качестве инновационной предварительной обработки перед сушкой при 70 °C [103]. Авторы установили, что обработанные фрукты показали значительное увеличение как среднего времени сушки, так и среднего коэффициента регидратации, от 130 мин до диапазона 140–175 мин и с 141,81 % до диапазона 156,87–176,21 % для непокрытых и покрытых фруктов соответственно. Однако, учитывая общее содержание фенолов в сушеной черешне, ультразвуковая предварительная обработка и покрытия из камеди привели к более высоким значениям. Кроме того, антиоксидантный потенциал сухофруктов сохранялся. F. Salehi et al. показали, что применение УЗ (12 мин, 40 кГц и 150 Вт) и съедобного покрытия на основе гуара, альгината натрия и камедей семян базилика сокращало время сушки, а общее содержание фенолов в обработанных ультразвуком и покрытых половинках вишни было выше, чем в необработанных образцах [78]. Более того, антиоксидантная способность обработанных половинок сохранялась при обработке покрытием. Продолжительность обработки материала с использованием УЗ коротка (в некоторых случаях – всего несколько минут, в зависимости от выбранной цели), так же, как и с ИЭП. Кроме того, использование УЗ демонстрирует низкий уровень потребления энергии – для сравнения, метод ИЭП потребляет еще меньше энергии [104]. Кроме того, преимущества УЗ включают нетоксичность и отсутствие негативного воздействия на окружающую среду [102; 104]. Тем не менее УЗ может способствовать неконтролируемым и нежелательным изменениям физико-химических или структурных свойств органических соединений. Отрицательным эффектом УЗ и особенно явления акустической кавитации является риск образования высокореактивных свободных радикалов, например,  $H^+$  и  $\bullet OH$  радикалов, которые разрывают связи  $O-H$  в молекулах воды, вызывая различные химические процессы в пище, например, окисление липидов [102]. Возможность ускорения процесса сушки и снижения температуры сушильной среды благодаря использованию УЗ приводит к снижению себестоимости полученного продукта [104]. Например, в исследовании, проведенном на киви, B. Llavata et al. попытались оценить влияние УЗ, поддерживающего НАД, на ход процесса, а также различные свойства полученного продукта [105]. Было показано, что УЗ смог значительно сократить продолжительность процесса сушки (на 18–30 %) без отрицательного влияния на сохранение биологически активных ингредиентов в сушеных киви. В свою очередь, N. Çetin, C. Sağlam проанализировали влияние УЗ на гибридную сушку разных сортов яблок (Golden Delicious, Oregon Spur и Granny Smith) [101]. В зависимости от сорта яблок применение УЗ позволило сократить время сушки на 8–31 %. К сожалению, действие УЗ привело к снижению общего содержания фенолов, антирадикальной активности и общего содержания аскорбиновой кислоты в сушеных продуктах, полученных из яблок сортов Golden Delicious и Oregon Spur.

Совершенно противоположные тенденции наблюдались в случае продукта из яблок Granny Smith: те образцы, которые были получены с применением УЗ перед гибридной сушкой, отличались более высоким, чем в необработанных, содержанием вышеупомянутых соединений. В целом, более высокое сохранение этих ингредиентов может быть связано с сокращением времени сушки под действием УЗ, что ограничивает деградацию чувствительных биологически активных ингредиентов [101]. Однако метод обработки УЗ – погружение в воду – может приводить к выщелачиванию некоторых растворимых соединений из обработанной ткани в раствор. Сокращение времени сушки в результате применения предварительной обработки ультразвуком также было подтверждено в исследованиях, проведенных, в частности, на папайе и ананасе [106; 107]. В зависимости от материала и параметров процесса время сушки сокращалось на 19–40 %. Как уже упоминалось выше, модификация структуры ткани, обработанной УЗ, заключающаяся в образовании в ней микроканалов и, как следствие, получении продукта с губчатой текстурой, снижает барьер для диффузии воды в ткани, что приводит к увеличению скорости сушки и, следовательно, сокращению времени сушки [90]. В то же время эти исследования подтвердили отрицательное влияние УЗ на содержание различных биологически активных веществ, а именно аскорбиновой кислоты, фенолов и флавоноидов. Например, снижение содержания аскорбиновой кислоты в папайе, предварительно обработанной УЗ, объяснялось хорошей растворимостью этих соединений в воде. УЗ разрушает клеточные стенки, вызывая увеличение концентрации некоторых биологически активных соединений в межклеточном пространстве, где они легче переходят в раствор и/или легче разрушаются при сушке. Следует также отметить риск образования свободных радикалов в результате ультразвуковой обработки материала, что может снизить удерживание фенолов. Применение ультразвуковых волн требует индивидуального подбора их параметров и метода распространения для конкретного вида пищевого продукта.

Холодная плазма и высокое гидростатическое давление. Одной из самых новых нетермических технологий в пищевой промышленности является холодная плазма (ХП). Описываемая как четвертое состояние вещества, ХП представляет собой смесь частично или полностью ионизированных газов. Из-за содержания электронов, свободных радикалов, нейтральных молекул, а также положительных и отрицательных ионов, реагирующих друг с другом, ХП может взаимодействовать с пищевыми материалами и модифицировать их [108; 109]. Состав плазмы может различаться в зависимости от типа газа-носителя (например, воздух, кислород, азот, гелий и аргон), генератора плазмы (радиоволны, СВЧ, плазменная струя и диэлектрические разряды) и условий процесса (время, температура и давление) [93]. Плазменная технология в пищевой промышленности изначально использовалась для устранения опасных микробов, ферментов, остатков пестицидов и антибиотиков, а также других загрязняющих веществ. Однако в последние несколько лет метод ХП также исследовался для улучшения процесса сушки, в том числе сушки фруктов [108; 109]. Обработка ХП может разрушить кожуру фруктов и создать более грубые, более неравномерные поры и трещины, которые облегчают испарение воды. Эти изменения вызваны разрывом связей полимеров клеточной стенки друг с другом и атомами водорода [110]. Улучшение процесса сушки также связано с внутренними структурными изменениями. Во время обработки ХП внутриклеточные связи разрываются, и, как следствие, создаются микропоры и внутриклеточные пространства [110; 111]. Поскольку предварительная обработка ХП влияет на микроструктуру, она также приводит к изменениям содержания биологически активных соединений в конечных сухофруктах. Эти изменения определяются методом получения сушеных фруктов, его параметрами, а также типом обрабатываемого материала [93]. Несмотря на возможную деградацию биологически активных соединений во время действия ХП, эта обработка, применяемая перед сушкой, обычно способствует максимальному сохранению биологически активных веществ в высушенном образце, поскольку процесс сушки, ответственный за большую часть потерь, сокращается [110; 112]. Однако слишком длительная

предварительная обработка ХП может отрицательно повлиять на сохранение активных ингредиентов, поскольку продолжительное время обработки усиливает их восприимчивость и снижает влияние предотвращения их деградации [110; 111]. Например, Т. Вао et al. отметили, что антиоксидантная активность возросла с сокращением времени сушки после предварительной обработки ХП [113]. В свою очередь, К. Subrahmanyam et al., Y-H. Zhou et al. установили, что как слишком короткая, так и слишком долгая продолжительность ХП может ослабить эффективность действия предварительной обработки ХП на содержание фенолов, флавоноидов, аскорбиновой кислоты и антиоксидантную активность [112; 114].

Высокое гидростатическое давление (ВГД), также известное как обработка под высоким давлением (НРР), представляет собой один из старейших и наиболее распространенных нетермических методов обработки пищевых продуктов [1]. Эта обработка включает использование давления в диапазоне 100–1000 МПа, а средой давления является вода [1; 93]. Основное применение технологии ВГД – консервация пищевых продуктов, поскольку она позволяет инактивировать микроорганизмы и ферменты, сохраняя при этом низкомолекулярные молекулы, включая витамины, нетронутыми [93; 115]. Кроме того, ВГД влияет на проницаемость клеточной мембраны, усиливая диффузию и массообмен во время различных операций. Поэтому его можно применять также перед такими процессами, как сушка, ОД и замораживание [93]. Было показано в многочисленных исследованиях, что обработка ВГД, применяемая перед сушкой, может сократить время сушки таких фруктов, как яблоки, ананасы, черника, сливы, зизифус и сублимированная клубника [93]. В исследовании Yücel et al. показано, что чем ниже была температура сушки, тем более значимый эффект предварительной обработки ВГД на время сушки был установлен. Кроме того, исследователи заметили, что различные параметры (температура, давление, время) ВГД влияли на время сушки. Например, время сушки яблок при температуре 65 °C составило 92,62 мин, в то время как обработка ВГД позволила сократить время сушки до 91,06 и 82,80 мин при параметрах ВГД 100 МПа, 15 мин, 20 °C и 200 МПа, 45 мин, 35 °C соответственно [116]. Кроме того, качество высушенного продукта может быть улучшено в случае предварительной обработки ВГД. Santos et al., L. Zhang et al. установили, что общее содержание фенолов в сушеных сливах увеличилось на 11 % и 22 % при предварительной обработке ВГД при давлении 200 и 400 МПа соответственно. По данным L. Zhang et al., обработка ВГД перед сублимационной сушкой клубники позволила получить плоды с повышенным содержанием антоцианов, более светлые, красноватые и пористые в более короткие сроки [117; 118]. Подводя итог, можно сказать, что предварительная обработка ВГД может положительно влиять на сушку плодов, особенно при более низких температурах, но оптимальные параметры высокого давления и условия сушки должны подбираться в зависимости от обрабатываемого материала.

В условиях сезонности и подверженности свежих фруктов порче сушка плодовоовощного сырья и полученные сухофрукты представляют собой практичное решение для обеспечения микробиологической безопасности и производства питательных, богатых клетчаткой продуктов, при этом сохраняется их качество и доступность в течение всего года. Однако традиционные методы сушки часто приводят к потере питательных веществ и ухудшению органолептических характеристик. Ключевыми аспектами повышения качества сухофруктов и снеков на их основе являются методы предварительной обработки, такие как вакуумная пропитка и осмотическая дегидратация, которые способствуют лучшему сохранению питательных веществ и улучшению органолептических показателей качества. Эти методы позволяют интегрировать биологически активные соединения, увеличивая пищевую ценность сухофруктов и их благоприятное влияние на организм. Более того, в производстве снеков можно использовать побочные продукты фруктов, такие как выжимки, кожура и семена, что служит устойчивым решением проблемы пищевых отходов и одновременно обогащает сухофрукты дополнительными волокнами и полифенолами.



Кроме того, технологии нетермической обработки, такие как импульсное электрическое поле (ИЭП), ультразвуковая обработка (УЗ), высокое гидростатическое давление (ВГД) и холодная плазма (ХП), способствуют сохранению биологически активных веществ и повышению пищевой ценности сухофруктов. Данные инновационные методы показывают эффективность в сохранении необходимых питательных веществ и биологически активных соединений, оптимизируя эффективность сушки и снижая энергопотребление. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию технологий переработки для уменьшения энергозатрат при производстве сухофруктов, максимального сохранения питательных веществ, улучшения вкусовых характеристик и повышения общей привлекательности для потребителей.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Бурак Л. Ч. Влияние современных способов обработки и стерилизации на качество плодово-овощного сырья и соковой продукции: монография. – М.: ИНФРА-М, 2025. – 236 с. – DOI: 10.12737/0.12737/2154991. – ISBN: 978-5-16-020036-1.
2. Бурак Л. Ч. Ультрапереработанные продукты питания: методы снижения их калорийности и повышения пищевой ценности (Обзор предметного поля) // Health, Food & Biotechnology. – 2025. – Т. 7, № (2). – С. 41–75. – DOI: 10.36107/hfb.2025.i2.s258.
3. Fruits and Vegetables for Healthy Diets: Priorities for Food System Research and Action / J. Harris, B. de Steenhuijsen Piters, S. McMullin [et al.] // Science and Innovations for Food Systems Transformation / Eds. J. von Braun, K. Afsana, L. O. Fresco, M. H. A. Hassan. – Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2023. – P. 87–104. – DOI: 10.1007/978-3-031-15703-5\_6.
4. Functional Dehydrated Foods for Health Preservation / R. M. S. C. Morais, A. M. M. B. Morais, I. Dammak // Journal of Food Quality. – 2018. – Vol. 3. – P. 1–29. – DOI: 10.1155/2018/1739636.
5. The Effect of Storage Time and Temperature on Quality Changes in Freeze-Dried Snacks Obtained With Fruit Pomace and Pectin Powders as a Sustainable Approach for New Product Development / M. Karwacka, A. Cieurzyńska, S. Galus, M. Janowicz // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, No. 11. – P. 4736. – DOI: 10.3390/su16114736.
6. Sustainable Approach for Development Dried Snack Based on Actinidia deliciosa Kiwifruit / M. Nowacka, C. Mannozi, M. Dalla Rosa, U. Tylewicz. // Applied Sciences. – 2023. – Vol. 13, No. 4. – P. 2189. – DOI: 10.3390/app13042189.
7. Selected Dried Fruits as a Source of Nutrients / I. Rybicka, J. Kiewlicz, P. Ł. Kowalczewski, A. Gliszczynska-Świgło // European Food Research and Technology. – 2021. – Vol. 247, No. 10. – P. 2409–2419. – DOI: 10.1007/s00217-021-03802-1.
8. Бурак Л. Ч. Современные методы бланширования и их влияние на процесс сушки фруктов и овощей // Вестник МГТУ. – 2025. – Т. 28, № 2. – С. 273–295. – DOI: 10.21443/1560-9278-2025-28-2-273-295.
9. Nutrient Density, Added Sugar, and Fiber Content of Commercially Available Fruit Snacks in the United States From 2017 to 2022 / H. Fu, C. H. Lee, A. A. Nolden, A. J. Kinchla // Nutrients. – 2024. – Vol. 16, No. 2. – P. 292. – DOI: 10.3390/nu16020292.
10. Бурак Л. Ч. Использование современных технологий обработки для увеличения срока хранения фруктов и овощей. Обзор предметного поля // Ползуновский вестник. – 2024. – № 1. – С. 99–119. – DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.01.013.
11. Омелько В. А. Использование сухофруктов в рационе питания с целью профилактики онкологической патологии // Современные проблемы гигиены, радиационной и экологической медицины. – 2023. – Т. 13, № S1. – С. 128–133.
12. Макаренкова О. Г., Шевякова Л. В., Бессонов В. В. Сухофрукты – природный источник микроэлементов // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84, № S5. – С. 51.
13. Emerging Technologies in Dried Fruit Snacks: Nutritional Enrichment and Sustainable Production / M. Nowacka, H. Kowalska, U. Tylewicz [et al.] // Compr Rev Food Sci Food Saf. – 2025. – Vol. 24 (4). – P. e70225. – DOI: 10.1111/1541-4337.70225.
14. Development of Drying and Roasting Processes for the Production of Plant-Based Pro-Healthy Snacks in the Light of Nutritional Trends and Sustainable Techniques / M. Chobot, M. Kozłowska, A. Ignaczak,

- H. Kowalska // Trends in Food Science & Technology. – 2024. – Vol. 149 (18). – P. 104553. – DOI: 10.1016/j.tifs.2024.104553.
15. *Eating Habits and Sustainable Food Production in the Development of Innovative «Healthy Snacks»* / A. Ciurzyńska, P. Cieśluk, M. Barwińska [et al.] // Sustainability. – 2019. – Vol. 11, No. 10. – P. 2800. – DOI: 10.3390/su11102800.
16. *Prebiotic-Alginate Edible Coating on Fresh-Cut Apple as a New Carrier for Probiotic Lactobacilli and Bifidobacteria* / M. V. Alvarez, M. F. Bambace, G. Quintana [et al.] // LWT. – 2021. – Vol. 137. – P. 110483. – DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110483.
17. *Effect of Selected Drying Methods and Emerging Drying Intensification Technologies on the Quality of Dried Fruit: A Review* / M. Radojčin, I. Pavkov, D. Bursać Kovačević [et al.] // Processes. – 2021. – Vol. 9, No. 1. – P. 132. – DOI: 10.3390/pr9010132.
18. *Sustainable Development of Apple Snack Formulated With Blueberry Juice and Trehalose* / J. M. Castagnini, S. Tappi, U. Tylewicz [et al.] // Sustainability. – 2021. – Vol. 13, No. 16. – P. 9204. – DOI: 10.3390/su13169204.
19. *Apple Slices Enriched With Aloe vera by Vacuum Impregnation* / A. Derossi, I. Ricci, A. G. Fiore Ricci, C. Severini // Italian Journal of Food Science. – 2018. – Vol. 30, No. 2. – P. 256–267. – DOI: 10.14674/IJFS-939.
20. *Effect of Ultrasound on Mass Transfer During Vacuum Impregnation and Selected Quality Parameters of Products: A Case Study of Carrots* / E. Radziejewska-Kubzdela, J. Szadzińska, R. Biegańska-Marecik [et al.] // Ultrasonics Sonochemistry. – 2023. – Vol. 99, No. 9. – P. 106592. – DOI: 10.1016/j.ultsonch.2023.106592.
21. *Hawthorn Drying: An Exploration of Ultrasound Treatment and Microwave–Hot Air Drying* / M. Kaveh, M. Nowacka, E. Khalife [et al.] // Processes. – 2023. – Vol. 11, No. 4. – P. 978. – DOI: 10.3390/pr11040978.
22. *Hot Air-Assisted Radiofrequency Drying of Avocado: Drying Behavior and the Associated Effect on the Characteristics of Avocado Powder* / H. N. Özbek, B. Koç, D. Koçak Yanık, F. Göğüş // Journal of Food Process Engineering. – 2022. – Vol. 45, No. 9. – P. 1–11. – DOI: 10.1111/jfpe.14094.
23. *Hybrid Microwave-Hot Air Drying of the Osmotically Treated Carrots* / A. U. D. Souza, J. L. G. Corrêa, D. H. Tanikawa [et al.] // LWT. – 2022. – Vol. 156. – P. 113046. – DOI: 10.1016/j.lwt.2021.113046.
24. *Nutritional Value, Physical Properties, and Sensory Quality of Sugar-Free Cereal Bars Fortified With Grape and Apple Pomace* / A. Blicharz-Kania, K. Vasiukov, A. Sagan [et al.] // Applied Sciences. – 2023. – Vol. 13, No. 18. – P. 10531. – DOI: 10.3390/app131810531.
25. *Opportunities in Valorisation of Industrial Food Waste Into Extruded Snack Products – A Review* / A. Raleng, N. G. J. Singh, P. Chavan, A. K. Attkan // Indian Journal of Agricultural Sciences. – 2022. – Vol. 92, No. 10. – P. 1167–1174. – DOI: 10.56093/ijas.v92i10.113487.
26. Бурак Л. Ч., Егорова З. Е. Валоризация отходов переработки растительного сырья как путь достижения целей устойчивого развития // Sciences of Europe. – 2024. – № 152. – С. 13–21. – DOI: 10.5281/zenodo.14063716.
27. *Development of Healthy and Clean-Label Crackers Incorporating Apple and Carrot Pomace Flours* / S. Salari, T. Castiglione, J. Ferreira [et al.] // Sustainability. – 2024. – Vol. 16, No. 14. – P. 5995. – DOI: 10.3390/su16145995.
28. *Recent advances in vacuum impregnation of fruits and vegetables processing: A concise review* / B. R. Vinod, R. Asrey, S. Sethi [et al.] // Heliyon. – 2024. – Vol. 10. – P. e28023. – DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e28023.
29. *Saleena P., Jayashree E., Anees K. A. Comprehensive Review on Vacuum Impregnation: Mechanism, Applications and Prospects* // Food and Bioprocess Technology. – 2024. – Vol. 17, No. 6. – P. 1434–1447. – DOI: 10.1007/s11947-023-03185-z.
30. *Vacuum Impregnation Process and Its Potential in Modifying Sensory, Physicochemical and Nutritive Characteristics of Food Products* / A. S. Panayampadan, M. S. Alam, R. Aslam, J. Kaur // Food Engineering Reviews. – 2022. – Vol. 14, No. 2. – P. 229–256. – DOI: 10.1007/s12393-022-09312-4.
31. *Optimization and Modeling of Vacuum Impregnation of Pineapple Rings and Comparison With Osmotic Dehydration* / B. Thomas, S. K. Puliserry, K. B. Sankalpa [et al.] // Journal of Food Science. – 2024. – Vol. 89, No. 1. – P. 494–512. – DOI: 10.1111/1750-3841.16875.

32. *Assessment of Ultrasound-Assisted Vacuum Impregnation as a Method for Modifying Cranberries' Quality* / D. Mierzwa, J. Szadzińska, B. Gapiński [et al.] // *Ultrasonics Sonochemistry*. – 2022. – Vol. 89. – P. 106117. – DOI: 10.1016/j.ultsonch.2022.106117.
33. *Effectiveness of Cranberry (Vaccinium macrocarpon, cv. Pilgrim) Vacuum Impregnation: The Effect of Sample Pretreatment, Pressure, and Processing Time* / D. Mierzwa, J. Szadzińska, E. Radziejewska-Kubzdela [et al.] // *Food and Bioproducts Processing*. – 2022. – Vol. 134. – P. 223234. – DOI: 10.1016/j.fbp.2022.06.001.
34. *Effects of Optimized Osmotic Vacuum Impregnation on Quality Properties of Red Abalone (Haliotis rufescens) Drying* / S. Pizarro-Oteiza, C. Giovagnoli-Vicuña, V. Briones-Labarca, F. Salazar // *Journal of Food Measurement and Characterization*. – 2023. – Vol. 17, No. 5. – P. 4520–4529. – DOI: 10.1007/s11694-023-01987-5.
35. *Pulsed Vacuum Osmotic Dehydration on Physiological Compound Enrichment of Model Food* / K. Sittisuanjik, P. Chottanom, A. Moongngarm, S. Deeseenthum // *Journal of Sustainability Science and Management*. – 2021. – Vol. 16, No. 2. – P. 38–52. – DOI: 10.46754/jssm.2021.02.006.
36. *Wang X., Kahraman O., Feng H. Impregnation-Mediated Natural Fortification of Sliced Apples With Hypertonic Fruit Juices: Mass Transfer Kinetics and Product Quality* // 2021 ASABE Annual International Virtual Meeting (July 12–16, 2021). – 2021. – Pap. 2100758. – DOI: 10.13031/aim.202100758.
37. *From Biorefinery of Microalgal Biomass to Vacuum Impregnation of Fruit. A Multidisciplinary Strategy to Develop Innovative Food With Increased Nutritional Properties* / A. Derossi, M. Francavilla, M. Monteleone [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. – 2021. – Vol. 70. – P. 102677. – DOI: 10.1016/j.ifset.2021.102677.
38. *Fortified Apple (Malus spp., var. Fuji) Snacks by Vacuum Impregnation of Calcium Lactate and Convective Drying* / F. R. Assis, L. G. G. Rodrigues, G. Tribuzi [et al.] // *LWT*. – 2019. – Vol. 113. – P. 108298. – DOI: 10.1016/j.lwt.2019.108298.
39. *Probiotic Survival and In Vitro Digestion of L. salivarius Spp. Salivarius Encapsulated by High Homogenization Pressures and Incorporated Into a Fruit Matrix* / E. Betoret, N. Betoret, L. Calabuig-Jiménez [et al.] // *LWT*. – 2019. – Vol. 111. – P. 883888. – DOI: 10.1016/j.lwt.2019.05.088.
40. *Comparison of Vacuum Impregnation and Soaking Techniques for Addition of the Probiotic Lactobacillus acidophilus to Minimally Processed Melon* / P. M. de Oliveira, A. M. Ramos, E. M. F. Martins [et al.] // *International Journal of Food Science & Technology*. – 2017. – Vol. 52, No. 12. – P. 2547–2554. – DOI: 10.1111/ijfs.13540.
41. *González-Pérez J. E., Ramírez-Corona N., López-Malo A. Mass Transfer During Osmotic Dehydration of Fruits and Vegetables: Process Factors and Non-Thermal Methods* // *Food Engineering Reviews*. – 2021. – Vol. 13, No. 2. – P. 344374. – DOI: 10.1007/s12393-020-09276-3.
42. *Combined Use of Blanching and Vacuum Impregnation With Trehalose and Green Tea Extract as Pre-Treatment to Improve the Quality and Stability of Frozen Carrots* / V. Santarelli, L. Neri, R. Moscetti [et al.] // *Food and Bioprocess Technology*. – 2021. – Vol. 14, No. 7. – P. 1326–1340. – DOI: 10.1007/s11947-021-02637-8.
43. *Yilmaz F. M., Ersus Bilek S. Natural Colorant Enrichment of Apple Tissue With Black Carrot Concentrate Using Vacuum Impregnation* // *International Journal of Food Science & Technology*. – 2017. – Vol. 52, No. 6. – P. 15081516. – DOI: 10.1111/ijfs.13426.
44. *Vacuum Impregnation of  $\beta$ -Carotene and Lutein in Minimally Processed Fruit Salad* / M. Santana Moreira, D. de Almeida Paula, E. M. Furtado Martins [et al.] // *Journal of Food Processing and Preservation*. – 2018. – Vol. 42, No. 3. – P. e13545. – DOI: 10.1111/jfpp.13545.
45. *Demir E., Dymek K., Galindo F. G. Technology Allowing Baby Spinach Leaves to Acquire Freezing Tolerance* // *Food and Bioprocess Technology*. – 2018. – Vol. 11, No. 4. – P. 809–817. – DOI: 10.1007/s11947-017-2044-7.
46. *Nyoto I. C., Gómez Galindo F. A. Comparison Between Pulsed Electric Field and Moderate Electric Field for Their Effectiveness in Improving the Freezing Tolerance of Rocket Leaves* // *Biochemistry and Biophysics Reports*. – 2023. – Vol. 35. – P.101515. – DOI: 10.1016/j.bbrep.2023.101515.
47. *Effect of Pulsed Electric Field Coupled With Vacuum Infusion on Quality Parameters of Frozen/Thawed Strawberries* / E. Velickova, U. Tylewicz, M. Dalla Rosa [et al.] // *Journal of Food Engineering*. – 2018. – Vol. 233. – P 57–64. – DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2018.03.030.

48. *Iron Fortification of Whole Potato Using Vacuum Impregnation Technique With a Pulsed Electric Field Pretreatment* / M. Mashkour, Y. Maghsoudlou, M. Kashaninejad, M. Aalami // *Potato Research*. – 2018. – Vol. 61, No. 4. – P. 375389. – DOI: 10.1007/s11540-018-9392-1.
49. *Effect of the Pulsed Electric Field Treatment on Physical, Chemical and Structural Changes of Vacuum Impregnated Apple Tissue in Aloe vera Juices* / M. Trusinska, F. Drudi, K. Rybak [et al.] // *Foods*. – 2023. – Vol. 12, No. 21. – P. 3957. – DOI: 10.3390/foods12213957.
50. *Vacuum Impregnation of Chitosan-Based Edible Coating in Minimally Processed Pumpkin* / A. S. de Soares, A. M. Ramos, É. N. R. Vieira [et al.] // *International Journal of Food Science & Technology*. – 2018. – Vol. 53, No. 9. – P. 2229–2238. – DOI: 10.1111/ijfs.13811.
51. *Senturk Parreidt T., Müller K., Schmid M. Alginate-Based Edible Films and Coatings for Food Packaging Applications* // *Foods*. – 2018. – Vol. 7, No. 10. – P. 170. – DOI: 10.3390/foods7100170.
52. *The Effect of Selected Fruit Juice Concentrates Used as Osmotic Agents on the Drying Kinetics and Chemical Properties of Vacuum-Microwave Drying of Pumpkin* / K. Lech, A. Figiel, A. Michalska [et al.] // *Journal of Food Quality*. – 2018. – P. 1–11. – DOI: 10.1155/2018/7293932. – ISBN: 1745-4557.
53. *Мачнева И. А., Дрофичева Н. В., Причко Т. Г. Научное обоснование применения методов дегидратации плодово-ягодного сырья при производстве сухофруктов* // *Плодоводство и виноградарство Юга России*. – 2021. – № 70 (4). – С. 269–296. – DOI: 10.30679/2219-5335-2021-4-70-269-296.
54. *Edible Coatings as Osmotic Dehydration Pretreatment in Nutrient-Enhanced Fruit or Vegetable Snacks Development: A Review* / H. Kowalska, A. Marzec, E. Domian [et al.] // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2021. – Vol. 20, No. 6. – P. 5641–5674. – DOI: 10.1111/1541-4337.12837.
55. *Ahmed I., Qazi I. M., Jamal S. Developments in Osmotic Dehydration Technique for the Preservation of Fruits and Vegetables* // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. – 2016. – Vol. 34. – P. 29–43. – DOI: 10.1016/j.ifset.2016.01.003.
56. *Çağlayan D., Mazi B. I. Effects of Ultrasound-Assisted Osmotic Dehydration as a Pretreatment and Finish Drying Methods on the Quality of Pumpkin Slices* // *Journal of Food Processing and Preservation*. – 2018. – Vol. 42, No. 9. – P. e13679. – DOI: 10.1111/jfpp.13679.
57. *Бурак Л. Ч., Санац А. Н. Биологически активные вещества бузины: свойства, методы извлечения и сохранения* // *Пищевые системы*. – 2023. – Т. 6, № 1. – С. 80–94. – DOI: 10.21323/2618-9771-2023-6-1-80-94.
58. *Saleena P., Jayashree E., Anees K. Recent Developments in Osmotic Dehydration of Fruits and Vegetables: A Review* // *Pharma Innovation*. – 2022. – Vol. 11, No. 2. – P. 40–50.
59. *The Effect of Filtration on Physical and Chemical Properties of Osmo-Dehydrated Material* / K. Masztalerz, A. Figiel, A. Michalska-Ciechanowska [et al.] // *Molecules*. – 2020. – Vol. 25, No. 22. – P. 5412. – DOI: 10.3390/molecules25225412.
60. *Influence of Osmodehydration Pretreatment and Combined Drying Method on the Bioactive Potential of Sour Cherry Fruits* / P. Nowicka, A. Wojdyło, K. Lech, A. Figiel // *Food and Bioprocess Technology*. – 2015. – Vol. 8, No. 4. – P. 824836. – DOI: 10.1007/s11947-014-1447-y.
61. *Figiel A., Michalska A. Overall Quality of Fruits and Vegetables Products Affected by the Drying Processes With the Assistance of Vacuum-Microwaves* // *International Journal of Molecular Sciences*. – 2016. – Vol. 18, No. 1. – P. 71. – DOI: 10.3390/ijms18010071.
62. *Assis F. R., Morais R. M. S. C., Morais A. M. M. B. Mass Transfer in Osmotic Dehydration of Food Products: Comparison between Mathematical Models* // *Food Engineering Reviews*. – 2016. – Vol. 8, No. 2. – P. 116–133. – DOI: 10.1007/s12393-015-9123-1.
63. *Mari A., Parisouli D. N., Krokida M. Exploring Osmotic Dehydration for Food Preservation: Methods, Modelling, and Modern Applications* // *Foods*. – 2024. – Vol. 13, No. 17. – P. 2783. – DOI: 10.3390/foods13172783.
64. *Wang X., Feng H. Pea Protein Isolate and Inulin as Plant-Based Biomacromolecules for Reduction of Sugar Uptake in Osmotic Dehydration* // *Journal of Food Process Engineering*. – 2023. – Vol. 46, No. 9. – P. 1–10. – DOI: 10.1111/jfpe.14417.
65. *Insight Into the Effect of Osmosis Agents on Macro- and Micro- Texture, Water Distribution, and Thermal Stability of Instant Controlled Pressure Drop Drying Peach Chips* / F. Wang, J. Bi, M. Lyu, J. Lyu // *Food Chemistry*. – 2024. – Vol. 440. – P. 138236. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2023.138236.



66. *Impact of Using Alternative Sweetener as Osmotic Agent on Mass Transfer, Colour and Texture Properties during Dip Dehydration of Apple Slice* / I. N. Mohd Fadil, W. M. F. Wan Mokhtar, W. A. F. Wan Mohamad, I. Ismail // *Journal of Agrobiotechnology*. – 2021. – Vol. 12, No. 1S. – P. 74–82. – DOI: 10.37231/jab.2021.12.1S.272.
67. *Wang X., Kapoor R., Feng H.* Exploring the Effects of Vacuum and Ultrasound Treatments on Calcium Fortification in Osmotically Dehydrated Apple Slices // *LWT*. – 2023. – Vol. 187. – P. 115386. – DOI: 10.1016/j.lwt.2023.115386.
68. *Shelf-Life Enhancement Applying Pulsed Electric Field and High-Pressure Treatments Prior to Osmotic Dehydration of Fresh-Cut Potatoes* / M. Katsouli, E. Dermesonlouoglou, G. Dimopoulos [et al.] // *Foods*. – 2024. – Vol. 13, No. 1. – P. 171. – DOI: 10.3390/foods13010171.
69. *Osmotic Dehydration Assisted Impregnation of Lactobacillus rhamnosus in Banana and Effect of Water Activity on the Storage Stability of Probiotic in the Freeze-dried Product* / M. P. Rascón, K. Huerta-Vera, L. A. Pascual-Pineda [et al.] // *LWT*. – 2018. – Vol. 92. – P. 490–496. – DOI: 10.1016/j.lwt.2018.02.074.
70. *Osmotic Dehydration of Honeoye Strawberries in Solutions Enriched With Natural Bioactive Molecules* / H. Kowalska, A. Marzec, J. Kowalska [et al.] // *LWT – Food Science and Technology*. – 2017. – Vol. 85. – P. 500–505. – DOI: 10.1016/j.lwt.2017.03.044.
71. *The Influence of Physical Properties of Selected Plant Materials on the Process of Osmotic Dehydration* / K. Lech, A. Michalska, A. Wojdyło [et al.] // *LWT*. – 2018. – Vol. 91. – P. 588–594. – DOI: 10.1016/j.lwt.2018.02.012.
72. *Intermittent Microwave Drying and Heated Air Drying of Fresh and Isomaltulose (Palatinose) Impregnated Strawberry* / L. L. Macedo, J. L. G. Corrêa, I. Petri Júnior [et al.] // *LWT*. – 2022. – Vol. 155. – P. 112918. – DOI: 10.1016/j.lwt.2021.112918.
73. *Sethi K., Kaur M.* Effect of Osmotic Dehydration on Physicochemical Properties of Pineapple Using Honey, Sucrose and Honey-Sucrose Solutions // *International Journal of Engineering and Advanced Technology*. – 2019. – Vol. 9, No. 1. – P. 6257–6262. – DOI: 10.35940/ijeat.A2026.109119.
74. *Combined Hot Air and Microwave-Vacuum Drying of Cranberries: Effects of Pretreatments and Pulsed Vacuum Osmotic Dehydration on Drying Kinetics and Physicochemical Properties* / Z.-L. Liu, I. Staniszewska, D. Zielinska [et al.] // *Food and Bioprocess Technology*. – 2020. – Vol. 13, No. 10. – P. 1848–1856. – DOI: 10.1007/s11947-020-02507-9.
75. *Review of Osmotic Dehydration: Promising Technologies for Enhancing Products' Attributes, Opportunities, and Challenges for the Food Industries* / A. Asghari, P. A. Zongo, E. F. Osse [et al.] // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2024. – Vol. 23, No. 3. – P. 128. – DOI: 10.1111/1541-4337.13346.
76. *Şahin U., Öztürk H. K.* Effects of Pulsed Vacuum Osmotic Dehydration (PVOD) on Drying Kinetics of Figs (*Ficus carica* L) // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. – 2016. – Vol. 36. – P. 104–111. – DOI: 10.1016/j.ifset.2016.06.003.
77. *Effects of Osmotic Dehydration (With and Without Sonication) and Pectin-Based Coating Pretreatments on Functional Properties and Color of Hot-Air Dried Apricot Cubes* / R. Sakoei-Vayghan, S. H. Peighambaroust, J. Hesari, D. Peressini // *Food Chemistry*. – 2020. – Vol. 311. – P. 125978. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125978.
78. *Salehi F., Cheraghi R., Rasouli M.* Mass Transfer Analysis and Kinetic Modeling of Ultrasound-Assisted Osmotic Dehydration of Kiwifruit Slices // *Scientific Reports*. – 2023. – Vol. 13, No. 1. – P. 11859. – DOI: 10.1038/s41598-023-39146-x.
79. *Effects of Pulsed Electric Field-Assisted Osmotic Dehydration and Edible Coating on the Recovery of Anthocyanins From In Vitro Digested Berries* / G. Oliveira, U. Tylewicz, M. Dalla Rosa [et al.] // *Foods*. – 2019. – Vol. 8, No. 10. – P. 505. – DOI: 10.3390/foods8100505.
80. *Drying Characteristics, Microstructure, Glass Transition Temperature, and Quality of Ultrasound-Strengthened Hot Air Drying on Pear Slices* / Y. Liu, Y. Zeng, Q. Wang [et al.] // *Journal of Food Processing and Preservation*. – 2019. – Vol. 43, No. 3. – P. e13899. – DOI: 10.1111/jfpp.13899.
81. *Osmotic Dehydration Under High Hydrostatic Pressure: Effects on Antioxidant Activity, Total Phenolics Compounds, Vitamin C and Col of Strawberry (*Fragaria vesca*)* / Y. Nuñez-Mancilla, M. Prez-Won, E. Uribe [et al.] // *LWT – Food Science and Technology*. – 2013. – Vol. 52, No. 2. – P. 151–156. – DOI: 10.1016/j.lwt.2012.02.027.

82. Araya-Farias M., Macaigne O., Ratti C. On the Development of Osmotically Dehydrated Seabuckthorn Fruits: Pretreatments, Osmotic Dehydration, Postdrying Techniques, and Nutritional Quality // *Drying Technology*. – 2014. – Vol. 32, No. 7. – P. 813–819. – DOI: 10.1080/07373937.2013.866143.
83. Rodriguez A., Soteras M., Campañone L. Review: Effect of the Combined Application of Edible Coatings and Osmotic Dehydration on the Performance of the Process and the Quality of Pear Cubes // *International Journal of Food Science & Technology*. – 2021. – Vol. 56, No. 12. – P. 6474–6483. – DOI: 10.1111/ijfs.15357.
84. Etemadi A., Alizadeh R., Sirousazar M. The Influence of Natural Basil Seed Gum Coats on the Kinetics of Osmotic Dehydration of Apple Rings // *Food and Bioprocess Technology*. – 2020. – Vol. 13, No. 9. – P. 1505–1515. – DOI: 10.1007/s11947-020-02492-z.
85. Comparison of Pulsed Vacuum and Ultrasound Osmotic Dehydration on Drying of Chinese Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): Drying Characteristics, Antioxidant Capacity, and Volatile Profiles / K. An, D. Tang, J. Wu [et al.] // *Food Science & Nutrition*. – 2019. – Vol. 7, No. 8. – P. 2537–2545. – DOI: 10.1002/fsn3.1103.
86. George J. M., Senthamizh Selvan T., Rastogi N. K. High-Pressure-Assisted Infusion of Bioactive Compounds in Apple Slices // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. – 2016. – Vol. 33. – P. 100–107. – DOI: 10.1016/j.ifset.2015.11.010.
87. Dehydration – rehydration Mechanism of Vegetables at the Cell-Wall and Cell-Membrane Levels and Future Research Challenges / B. Wang, Y. Li, Y. Lv [et al.] // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2024. – Vol. 64, No. 30. – P. 11179–11195. – DOI: 10.1080/10408398.2023.2233620.
88. Obajemihi O. I., Cheng J.-H., Sun D.-W. Enhancing Moisture Transfer and Quality Attributes of Tomato Slices Through Synergistic Cold Plasma and Osmodehydration Pretreatments During Infrared-Assisted Pulsed Vacuum Drying // *Journal of Food Engineering*. – 2025. – Vol. 387. – P. 112335. – DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2024.112335.
89. Mohammadkhani M., Koocheki A., Mohebbi M. Effect of *Lepidium perfoliatum* Seed Gum – Oleic Acid Emulsion Coating on Osmotic Dehydration and Subsequent Air-Drying of Apple Cubes // *Progress in Organic Coatings*. – 2024. – Vol. 186. – P. 107986. – DOI: 10.1016/j.porgcoat.2023.107986.
90. Бурак Л. Ч., Завалей А. П. Эффективность комбинированного воздействия ультразвука и микроволн при обработке пищевых продуктов. Обзор // *Техника и технология пищевых производств*. – 2024. – Т. 54, № 2. – С. 342–357. – DOI: 10.21603/2074-9414-2024-2-2510.
91. Казуб В. Т., Кошкарова А. Г. Применение импульсного электрического поля для интенсификации процессов экстрагирования // *Промышленные процессы и технологии*. – 2022. – Т. 2, № 3. – С. 40–46. – DOI 10.37816/2713-0789-2022-2-3(5)-40-46.
92. A Novel Application of Pulsed Electric Field as a Key Process for Quick-Cooking Rice Production / S. Thongkong, A. Yawootti, W. Klangpetch [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. – 2023. – Vol. 90. – P. 103494. – DOI: 10.1016/j.ifset.2023.103494.
93. Бурак Л. Ч. Современные методы обработки и консервирования плодовоовощного сырья: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2024. – 488 с. – ISBN 978-5- 507-48119-4.
94. Pulsed Electric Field-Based Technology for Microbial Inactivation in Milk and Dairy Products / R. N. Cavalcanti, C. F. Balthazar, L. P. Margalho [et al.] // *Current Opinion in Food Science*. – 2023. – Vol. 54. – P. 101087. – DOI: 10.1016/j.cofs.2023.101087.
95. Бурак Л. Ч., Санац А. Н. Влияние предварительной обработки импульсным электрическим полем на процесс сушки: обзор предметного поля // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2023. – № 2. – С. 44–71. – DOI: 10.36107/spfp.2023.418.
96. Assessment of the Effect of Air Humidity and Temperature on Convective Drying of Apple With Pulsed Electric Field Pretreatment / A. Matys, D. Witrowa-Rajchert, O. Parniakov, A. Wiktor // *LWT*. – 2023. – Vol. 188. – P. 115455. – DOI: 10.1016/j.lwt.2023.115455.
97. Giancaterino M., Werl C., Jaeger H. Evaluation of the Quality and Stability of Freeze-Dried Fruits and Vegetables Pre-Treated by Pulsed Electric Fields (PEF) // *LWT*. – 2024. – Vol. 191. – P. 115651. – DOI: 10.1016/j.lwt.2023.115651.
98. Ultrasound-Assisted Extraction of Anthocyanin From Black Rice Bran Using Natural Deep Eutectic Solvents: Optimization, Diffusivity, and Stability / R. Thakur, V. Gupta, P. Dhar [et al.] // *Journal of Food Processing and Preservation*. – 2022. – Vol. 46, No. 3. – P. 1–10. – DOI: 10.1111/jfpp.16309.

99. *Effects of Ultrasound-Assisted Immersion Freezing on the Muscle Quality and Myofibrillar Protein Oxidation and Denaturation in Sciaenops ocellatus* / S. Qiu, F. Cui, J. Wang [et al.] // *Food Chemistry*. – 2022. – Vol. 377. – P. 131949. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2021.131949.
100. *Non-Thermal Ultrasonic Contact Drying of Pea Protein Isolate Suspensions: Effects on Physicochemical and Functional Properties* / R. Kapoor, G. Karabulut, V. Mundada, H. Feng // *International Journal of Biological Macromolecules*. – 2023. – Vol. 253, No. P2. – P. 126816. – DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2023.126816.
101. Çetin N., Sağlam C. *Effects of Ultrasound Pretreatment Assisted Drying Methods on Drying Characteristics, Physical and Bioactive Properties of Windfall Apples* // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 2023. – Vol. 103, No. 2. – P. 534–547. – DOI: 10.1002/jsfa.12164.
102. Бурак Л. Ч., Санац А. Н. Влияние действия ультразвука на функциональные свойства растительных белков. Обзор предметного поля // *Химия растительного сырья*. – 2024. – № 4. – С. 5–23. – DOI: 10.14258/jcprm.20240413599.
103. Salehi F., Inanloodoghrouz M. *Effects of Gum-Based Coatings Combined With Ultrasonic Pretreatment Before Drying on Quality of Sour Cherries* // *Ultrasonics Sonochemistry*. – 2023. – Vol. 100. – P. 106633. – DOI: 10.1016/j.ultsonch.2023.106633.
104. Karacabey E., Bardakçı M. S., Baltacıoğlu H. *Physical Pretreatments to Enhance Purple-Fleshed Potatoes Drying: Effects of Blanching, Ohmic Heating and Ultrasound Pretreatments on Quality Attributes* // *Potato Research*. – 2023. – Vol. 66, No. 4. – P. 1117–1142. – DOI: 10.1007/s11540-023-09618-8.
105. *Combined Effect of Airborne Ultrasound and Temperature on the Drying Kinetics and Quality Properties of Kiwifruit (Actinidia deliciosa)* / B. Llavata, A. Femenia, G. Clemente, J.A. Cárcel // *Food and Bioprocess Technology*. – 2024. – Vol. 17, No. 2. – P. 440–451. – DOI: 10.1007/s11947-023-03138-6.
106. *Influence of Ultrasound and Ethanol as a Pretreatment on Papaya Infrared and Convective Drying Characteristics and Quality Parameters* / G. M. P. de Arruda, S. C. R. Brandão, E. V. da Silva Júnior [et al.] // *Journal of Food Process Engineering*. – 2023. – Vol. 46, No. 3. – P. 1–10. – DOI: 10.1111/jfpe.14255.
107. *Multi-Frequency Power Ultrasound as a Novel Approach Improves Intermediate-Wave Infrared Drying Process and Quality Attributes of Pineapple Slices* / B. Xu, E. S. Tiliwa, B. Wei [et al.] // *Ultrasonics Sonochemistry*. – 2022. – Vol. 88. – P. 106083. – DOI: 10.1016/j.ultsonch.2022.106083.
108. *Cold Plasma as an Emerging Energy-Saving Pretreatment to Enhance Food Drying: Recent Advances, Mechanisms Involved, and Considerations for Industrial Applications* / M. Gavahian, P. Nayi, K. Masztalerz [et al.] // *Trends in Food Science & Technology*. – 2024. – Vol. 143. – P. 104210. – DOI: 10.1016/j.tifs.2023.104210.
109. *Cold Plasma as an Emerging Nonthermal Technology for Food Processing: A Comprehensive Review* / S. Harikrishna, P. P. Anil, R. Shams, K. K. Dash // *Journal of Agriculture and Food Research*. – 2023. – Vol. 14. – P. 100747. – DOI: 10.1016/j.jafr.2023.100747.
110. Бурак Л. Ч., Санац А. Н., Завалей А. П. Влияние обработки холодной плазмой на качество и пищевую ценность растительного сырья. Обзор предметного поля // *Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология*. – 2024. – Т. 14, № 2 (49). – С. 173–183. – DOI: 10.21285/achb.914.
111. Boateng I. D. *Recent Processing of Fruits and Vegetables Using Emerging Thermal and Non-Thermal Technologies. A Critical Review of Their Potentialities and Limitations on Bioactives, Structure, and Drying Performance* // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2024. – Vol. 64, No. 13. – P. 4240–4274. – DOI: 10.1080/10408398.2022.2140121.
112. *Effect of Cold Plasma Pretreatment on Drying Kinetics and Quality Attributes of Apple Slices in Refractance Window Drying* / K. Subrahmanyam, K. Gul, S. Paridala [et al.] // *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. – 2024. – Vol. 92. – P. 103594. – DOI: 10.1016/j.ifset.2024.103594.
113. *Cold Plasma: An Emerging Pretreatment Technology for the Drying of Jujube Slices* / T. Bao, X. Hao, M. R. I. Shishir [et al.] // *Food Chemistry*. – 2021. – Vol. 337, No. 866. – P. 127783. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127783.
114. *Cold Plasma Enhances Drying and Color, Rehydration Ratio and Polyphenols of Wolfberry Via Microstructure and Ultrastructure Alteration* / Y.-H. Zhou, S. K. Vidyarthi, C.-S. Zhong [et al.] // *LWT*. – 2020. – Vol. 134. – P. 10173. – DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110173.
115. Бурак Л. Ч. Влияние технологии высокого давления на ферментативную активность фруктовых консервов // *Научное обозрение. Биологические науки*. – 2022. – № 4. – С. 63–73. – DOI: 10.17513/srbs.1296.

116. Yucel U., Alpas Y., Bayindirli A. Evaluation of High Pressure Pretreatment for Enhancing the Drying Rates of Carrot, Apple, and Green Bean // *Journal of Food Engineering*. – 2010. – Vol. 98. – P. 266–272. – DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2010.01.006.
117. Influence of high hydrostatic pressure (HHP) pretreatment on plum (*Prunus salicina*) drying: Drying approach, physical, and morpho-structural properties of the powder and total phenolic compounds / N. C. Santos, R. L. J. Almeida, G. M. da Silva [et al.] // *Journal of Food Processing and Preservation*. – 2022. – Vol. 46. – P. e16968. – DOI: 10.1111/jfpp.16968/
118. Influence of High Hydrostatic Pressure Pretreatment on Properties of Vacuum-Freeze Dried Strawberry Slices / L. Zhang, Y. Qiao, C. Wang [et al.] // *Food Chemistry*. – 2020. – Vol. 331. – P. 127203. – DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127203.

## REFERENCES

1. Burak L. Ch. *Vliyanie sovremennykh sposobov obrabotki i sterilizatsii na kachestvo plodoovoshchnogo syr'ya i sokovoj produkcii* (The impact of modern processing and sterilization methods on the quality of fruit and vegetable raw materials and juice products), Moscow: INFRA-M, 2025, 236 p., DOI: 10.12737/0.12737/2154991, ISBN: 978-5-16-020036-1.
2. Burak L. Ch. *Health, Food & Biotechnology*, 2025, Vol. 7, No. (2), pp. 41–75, DOI: 10.36107/hfb.2025.i2.s258.
3. Harris J., de Steenhuijsen Piers B., McMullin S. et al. Fruits and Vegetables for Healthy Diets: Priorities for Food System Research and Action, *Science and Innovations for Food Systems Transformation*, Cham, Switzerland: Springer International Publishing, 2023, P. 87–104, DOI: 10.1007/978-3-031-15703-5\_6.
4. Morais R. M. S. C., Morais A. M. M. B., Dammak I. Functional Dehydrated Foods for Health Preservation, *Journal of Food Quality*, 2018, Vol. 3, P. 1–29, DOI: 10.1155/2018/1739636.
5. Karwacka M., Ciurzyńska A., Galus S., Janowicz M. The Effect of Storage Time and Temperature on Quality Changes in Freeze-Dried Snacks Obtained With Fruit Pomace and Pectin Powders as a Sustainable Approach for New Product Development, *Sustainability*, 2024, Vol. 16, No. 11, P. 4736, DOI: 10.3390/su16114736.
6. Nowacka M., Mannozi C., Dalla Rosa M., Tylewicz U. Sustainable Approach for Development Dried Snack Based on *Actinidia deliciosa* Kiwifruit, *Applied Sciences*, 2023, V. 13, No. 4, P. 2189, DOI: 10.3390/app13042189.
7. Rybicka I., Kiewlicz J., Kowalczewski P. Ł., Gliszczynska-Świgło A. Selected Dried Fruits as a Source of Nutrients, *European Food Research and Technology*, 2021, Vol. 247, No. 10, P. 2409–2419, DOI: 10.1007/s00217-021-03802-1.
8. Burak L. Ch. *Vestnik MGTU*, 2025, Vol. 28, No. 2, pp. 273–295, DOI: 10.21443/1560-9278-2025-28-2-273-295. (In Russ.)
9. Fu H., Lee C. H., Nolden A. A., Kinchla A. J. Nutrient Density, Added Sugar, and Fiber Content of Commercially Available Fruit Snacks in the United States From 2017 to 2022, *Nutrients*, 2024, Vol. 16, No. 2, P. 292, DOI: 10.3390/nu16020292.
10. Burak L. Ch. *Polzunovskij vestnik*, 2024, No. 1, pp. 99–119, DOI: 10.25712/ASTU.2072-8921.2024.01.013. (In Russ.)
11. Omel'ko V. A. *Sovremennye problemy gigieny, radiacionnoj i ekologicheskoy mediciny*, 2023, Vol. 13, No. S1, pp. 128–133. (In Russ.)
12. Makarenkova O. G., Shevyakova L. V., Bessonov V. V., *Voprosy pitaniya*, 2015, Vol. 84, No. S5, P. 51.
13. Nowacka M., Kowalska H., Tylewicz U. et al. Emerging Technologies in Dried Fruit Snacks: Nutritional Enrichment and Sustainable Production, *Compr Rev Food Sci Food Saf*, 2025, Vol. 24 (4), P. e70225, DOI: 10.1111/1541-4337.70225.
14. Chobot M., Kozłowska M., Ignaczak A., Kowalska H. Development of Drying and Roasting Processes for the Production of Plant-Based Pro-Healthy Snacks in the Light of Nutritional Trends and Sustainable Techniques, *Trends in Food Science & Technology*, 2024, Vol. 149 (18), P. 104553, DOI: 10.1016/j.tifs.2024.104553.



15. Ciurzyńska A., Cieśluk P., Barwińska M. et al. Eating Habits and Sustainable Food Production in the Development of Innovative “Healthy Snacks”, *Sustainability*, 2019, Vol. 11, No. 10, P. 2800, DOI: 10.3390/su11102800.
16. Alvarez M. V., Bambace M. F., Quintana G. et al. Prebiotic-Alginate Edible Coating on Fresh-Cut Apple as a New Carrier for Probiotic Lactobacilli and Bifidobacteria, *LWT*, 2021, Vol. 137, P. 110483, DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110483.
17. Radojčin M., Pavkov I., Bursać Kovačević D. et al. Effect of Selected Drying Methods and Emerging Drying Intensification Technologies on the Quality of Dried Fruit: A Review, *Processes*, 2021, Vol. 9, No. 1, P. 132, DOI: 10.3390/pr9010132.
18. Castagnini J. M., Tappi S., Tylewicz U. et al. Sustainable Development of Apple Snack Formulated With Blueberry Juice and Trehalose, *Sustainability*, 2021, Vol. 13, No. 16, P. 9204, DOI: 10.3390/su13169204.
19. Derossi A., Ricci I., Fiore Ricci A. G., Severini C. Apple Slices Enriched With Aloe vera by Vacuum Impregnation, *Italian Journal of Food Science*, 2018, Vol. 30, No. 2, P. 256–267, DOI: 10.14674/IJFS-939.
20. Radziejewska-Kubzdela E., Szadzińska J., Biegańska-Marecik R. et al. Effect of Ultrasound on Mass Transfer During Vacuum Impregnation and Selected Quality Parameters of Products: A Case Study of Carrots, *Ultrasonics Sonochemistry*, 2023, Vol. 99, No. 9, P. 106592, DOI: 10.1016/j.ultsonch.2023.106592.
21. Kaveh M., Nowacka M., Khalife E. et al. Hawthorn Drying: An Exploration of Ultrasound Treatment and Microwave–Hot Air Drying, *Processes*, 2023, Vol. 11, No. 4, P. 978, DOI: 10.3390/pr11040978.
22. Özbek H. N., Koç B., Koçak Yanık D., Göğüş F. Hot Air-Assisted Radiofrequency Drying of Avocado: Drying Behavior and the Associated Effect on the Characteristics of Avocado Powder, *Journal of Food Process Engineering*, 2022, Vol. 45, No. 9, P. 1–11, DOI: 10.1111/jfpe.14094.
23. Souza A. U. D., Corrêa J. L. G., Tanikawa D. H. et al. Hybrid Microwave-Hot Air Drying of the Osmotically Treated Carrots, *LWT*, 2022, Vol. 156, P. 113046, DOI: 10.1016/j.lwt.2021.113046.
24. Blicharz-Kania A., Vasiukov K., Sagan A. et al. Nutritional Value, Physical Properties, and Sensory Quality of Sugar-Free Cereal Bars Fortified With Grape and Apple Pomace, *Applied Sciences*, 2023, Vol. 13, No. 18, P. 10531, DOI: 10.3390/app131810531.
25. Raleng A., Singh N. G. J., Chavan P., Attkan A. K. Opportunities in Valorisation of Industrial Food Waste Into Extruded Snack Products – A Review, *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 2022, Vol. 92, No. 10, P. 1167–1174, DOI: 10.56093/ijas.v92i10.113487.
26. Burak L. Ch., Egorova Z. E., *Sciences of Europe*, 2024, No. 152, pp. 13–21, DOI: 10.5281/zenodo.14063716.
27. Salari S., Castiglione T., Ferreira J. et al. Development of Healthy and Clean-Label Crackers Incorporating Apple and Carrot Pomace Flours, *Sustainability*, 2024, Vol. 16, No. 14, P. 5995, DOI: 10.3390/su16145995.
28. Vinod B. R., Asrey R., Sethi S. et al. Recent advances in vacuum impregnation of fruits and vegetables processing: A concise review, *Heliyon*, 2024, Vol. 10, P. e28023, DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e28023.
29. Saleena P., Jayashree E., Anees K. A. Comprehensive Review on Vacuum Impregnation: Mechanism, Applications and Prospects, *Food and Bioprocess Technology*, 2024, Vol. 17, No. 6, P. 1434–1447, DOI: 10.1007/s11947-023-03185-z.
30. Panayampadan A. S., Alam M. S., Aslam R., Kaur J. Vacuum Impregnation Process and Its Potential in Modifying Sensory, Physicochemical and Nutritive Characteristics of Food Products, *Food Engineering Reviews*, 2022, Vol. 14, No. 2, P. 229–256, DOI: 10.1007/s12393-022-09312-4.
31. Thomas B., Puliserry S. K., Sankalpa K. B. et al. Optimization and Modeling of Vacuum Impregnation of Pineapple Rings and Comparison With Osmotic Dehydration, *Journal of Food Science*, 2024, Vol. 89, No. 1, P. 494–512, DOI: 10.1111/1750-3841.16875.
32. Mierzwa D., Szadzińska J., Gapiński B. et al. Assessment of Ultrasound-Assisted Vacuum Impregnation as a Method for Modifying Cranberries’ Quality, *Ultrasonics Sonochemistry*, 2022, Vol. 89, P. 106117, DOI: 10.1016/j.ultsonch.2022.106117.
33. Mierzwa D., Szadzińska J., Radziejewska-Kubzdela E. et al. Effectiveness of Cranberry (*Vaccinium macrocarpon*, cv. Pilgrim) Vacuum Impregnation: The Effect of Sample Pretreatment, Pressure, and Processing Time, *Food and Bioprocess Technology*, 2022, Vol. 134, P. 223234, DOI: 10.1016/j.fbp.2022.06.001.
34. Pizarro-Oteiza S., Giovagnoli-Vicuña C., Briones-Labarca V., Salazar F. Effects of Optimized Osmotic Vacuum Impregnation on Quality Properties of Red Abalone (*Haliotis rufescens*) Drying, *Journal of Food Measurement and Characterization*, 2023, Vol. 17, No. 5, P. 4520–4529, DOI: 10.1007/s11694-023-01987-5.

35. Sittisuanjik K., Chottanom P., Moongngarm A., Deeseenthum S. Pulsed Vacuum Osmotic Dehydration on Physiological Compound Enrichment of Model Food, *Journal of Sustainability Science and Management*, 2021, Vol. 16, No. 2, P. 38–52, DOI: 10.46754/jssm.2021.02.006.
36. Wang X., Kahraman O., Feng H. Impregnation-Mediated Natural Fortification of Sliced Apples With Hypertonic Fruit Juices: Mass Transfer Kinetics and Product Quality, *2021 ASABE Annual International Virtual Meeting (July 12–16, 2021)*, 2021, Pap. 2100758, DOI: 10.13031/aim.202100758.
37. Derossi A., Francavilla M., Monteleone M. et al. From Biorefinery of Microalgal Biomass to Vacuum Impregnation of Fruit. A Multidisciplinary Strategy to Develop Innovative Food With Increased Nutritional Properties, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2021, Vol. 70, P. 102677, DOI: 10.1016/j.ifset.2021.102677.
38. Assis F. R., Rodrigues L. G. G., Tribuzi G. et al. Fortified Apple (*Malus* spp., var. Fuji) Snacks by Vacuum Impregnation of Calcium Lactate and Convective Drying, *LWT*, 2019, Vol. 113, P. 108298, DOI: 10.1016/j.lwt.2019.108298.
39. Betoret E., Betoret N., Calabuig-Jiménez L. et al. Probiotic Survival and In Vitro Digestion of *L. salivarius* Spp. *Salivarius* Encapsulated by High Homogenization Pressures and Incorporated Into a Fruit Matrix, *LWT*, 2019, Vol. 111, P. 883888, DOI: 10.1016/j.lwt.2019.05.088.
40. De Oliveira P. M., Ramos A. M., Martins E. M. F. et al. Comparison of Vacuum Impregnation and Soaking Techniques for Addition of the Probiotic *Lactobacillus acidophilus* to Minimally Processed Melon, *International Journal of Food Science & Technology*, 2017, Vol. 52, No. 12, P. 2547–2554, DOI: 10.1111/ijfs.13540.
41. González-Pérez J. E., Ramírez-Corona N., López-Malo A. Mass Transfer During Osmotic Dehydration of Fruits and Vegetables: Process Factors and Non-Thermal Methods, *Food Engineering Reviews*, 2021, Vol. 13, No. 2, P. 344374, DOI: 10.1007/s12393-020-09276-3.
42. Santarelli V., Neri L., Moscetti R. et al. Combined Use of Blanching and Vacuum Impregnation With Trehalose and Green Tea Extract as Pre-Treatment to Improve the Quality and Stability of Frozen Carrots, *Food and Bioprocess Technology*, 2021, Vol. 14, No. 7, P. 1326–1340, DOI: 10.1007/s11947-021-02637-8.
43. Yilmaz F. M., Ersus Bilek S. Natural Colorant Enrichment of Apple Tissue With Black Carrot Concentrate Using Vacuum Impregnation, *International Journal of Food Science & Technology*, 2017, Vol. 52, No. 6, P. 15081516, DOI: 10.1111/ijfs.13426.
44. Santana Moreira M., De Almeida Paula D., Furtado Martins E. M. et al. Vacuum Impregnation of  $\beta$ -Carotene and Lutein in Minimally Processed Fruit Salad, *Journal of Food Processing and Preservation*, 2018, Vol. 42, No. 3, P. e13545, DOI: 10.1111/jfpp.13545.
45. Demir E., Dymek K., Galindo F. G. Technology Allowing Baby Spinach Leaves to Acquire Freezing Tolerance, *Food and Bioprocess Technology*, 2018, Vol. 11, No. 4, P. 809–817, DOI: 10.1007/s11947-017-2044-7.
46. Nyoto I. C., Gómez Galindo F. A. Comparison Between Pulsed Electric Field and Moderate Electric Field for Their Effectiveness in Improving the Freezing Tolerance of Rocket Leaves, *Biochemistry and Biophysics Reports*, 2023, Vol. 35, P.101515, DOI: 10.1016/j.bbrep.2023.101515.
47. Velickova E., Tylewicz U., Dalla Rosa M. et al. Effect of Pulsed Electric Field Coupled With Vacuum Infusion on Quality Parameters of Frozen/Thawed Strawberries, *Journal of Food Engineering*, 2018, Vol. 233, P 57–64, DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2018.03.030.
48. Mashkour M., Maghsoudlou Y., Kashaninejad M., Aalami M. Iron Fortification of Whole Potato Using Vacuum Impregnation Technique With a Pulsed Electric Field Pretreatment, *Potato Research*, 2018, Vol. 61, No. 4, P. 375389, DOI: 10.1007/s11540-018-9392-1.
49. Trusinska M., Drudi F., Rybak K. et al. Effect of the Pulsed Electric Field Treatment on Physical, Chemical and Structural Changes of Vacuum Impregnated Apple Tissue in Aloe vera Juices, *Foods*, 2023, Vol. 12, No. 21, P. 3957, DOI: 10.3390/foods12213957.
50. De Soares A. S., Ramos A. M., Vieira É. N. R. et al. Vacuum Impregnation of Chitosan-Based Edible Coating in Minimally Processed Pumpkin, *International Journal of Food Science & Technology*, 2018, Vol. 53, No. 9, P. 2229–2238, DOI: 10.1111/ijfs.13811.
51. Senturk Parreidt T., Müller K., Schmid M. Alginate-Based Edible Films and Coatings for Food Packaging Applications, *Foods*, 2018, Vol. 7, No. 10, P. 170, DOI: 10.3390/foods7100170.

52. Lech K., Figiel A., Michalska A. et al. The Effect of Selected Fruit Juice Concentrates Used as Osmotic Agents on the Drying Kinetics and Chemical Properties of Vacuum-Microwave Drying of Pumpkin, *Journal of Food Quality*, 2018, P. 1–11, DOI: 10.1155/2018/7293932, ISBN: 1745-4557.
53. Machneva I. A., Droficheva N. V., Prichko T. G., *Plodovodstvo i vinogradarstvo Yuga Rossii*, 2021, No. 70 (4), pp. 269–296, DOI: 10.30679/2219-5335-2021-4-70-269-296. (In Russ.)
54. Kowalska H., Marzec A., Domian E. et al. Edible Coatings as Osmotic Dehydration Pretreatment in Nutrient-Enhanced Fruit or Vegetable Snacks Development: A Review, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2021, Vol. 20, No. 6, P. 5641–5674, DOI: 10.1111/1541-4337.12837.
55. Ahmed I., Qazi I. M., Jamal S. Developments in Osmotic Dehydration Technique for the Preservation of Fruits and Vegetables, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2016, Vol. 34, P. 29–43, DOI: 10.1016/j.ifset.2016.01.003.
56. Çağlayan D., Mazi B. I. Effects of Ultrasound-Assisted Osmotic Dehydration as a Pretreatment and Finish Drying Methods on the Quality of Pumpkin Slices, *Journal of Food Processing and Preservation*, 2018, Vol. 42, No. 9, P. e13679, DOI: 10.1111/jfpp.13679.
57. Burak L. Ch., Sapach A. N., *Pishchevye sistemy*, 2023, Vol. 6, No. 1, pp. 80–94, DOI: 10.21323/2618-9771-2023-6-1-80-94. (In Russ.)
58. Saleena P., Jayashree E., Anees K. Recent Developments in Osmotic Dehydration of Fruits and Vegetables: A Review, *Pharma Innovation*, 2022, Vol. 11, No. 2, P. 40–50.
59. Masztalerz K., Figiel A., Michalska-Ciechanowska A. et al. The Effect of Filtration on Physical and Chemical Properties of Osmo-Dehydrated Material, *Molecules*, 2020, Vol. 25, No. 22, P. 5412, DOI: 10.3390/molecules25225412.
60. Nowicka P., Wojdyło A., Lech K., Figiel A. Influence of Osmodehydration Pretreatment and Combined Drying Method on the Bioactive Potential of Sour Cherry Fruits, *Food and Bioprocess Technology*, 2015, Vol. 8, No. 4, P. 824836, DOI: 10.1007/s11947-014-1447-y.
61. Figiel A., Michalska A. Overall Quality of Fruits and Vegetables Products Affected by the Drying Processes With the Assistance of Vacuum-Microwaves, *International Journal of Molecular Sciences*, 2016, Vol. 18, No. 1, P. 71, DOI: 10.3390/ijms18010071.
62. Assis F. R., Morais R. M. S. C., Morais A. M. M. B. Mass Transfer in Osmotic Dehydration of Food Products: Comparison between Mathematical Models, *Food Engineering Reviews*, 2016, Vol. 8, No. 2, P. 116–133, DOI: 10.1007/s12393-015-9123-1.
63. Mari A., Parisouli D. N., Krokida M. Exploring Osmotic Dehydration for Food Preservation: Methods, Modelling, and Modern Applications, *Foods*, 2024, Vol. 13, No. 17, P. 2783, DOI: 10.3390/foods13172783.
64. Wang X., Feng H. Pea Protein Isolate and Inulin as Plant-Based Biomacromolecules for Reduction of Sugar Uptake in Osmotic Dehydration, *Journal of Food Process Engineering*, 2023, Vol. 46, No. 9, P. 1–10, DOI: 10.1111/jfpe.14417.
65. Wang F., Bi J., Lyu M., Lyu J. Insight Into the Effect of Osmosis Agents on Macro- and Micro- Texture, Water Distribution, and Thermal Stability of Instant Controlled Pressure Drop Drying Peach Chips, *Food Chemistry*, 2024, Vol. 440, P. 138236, DOI: 10.1016/j.foodchem.2023.138236.
66. Mohd Fadi I. N., Wan Mokhtar W. M. F., Wan Mohamad W. A. F., Ismail I. Impact of Using Alternative Sweetener as Osmotic Agent on Mass Transfer, Colour and Texture Properties during Dip Dehydration of Apple Slice, *Journal of Agrobiotechnology*, 2021, Vol. 12, No. 1S, P. 74–82, DOI: 10.37231/jab.2021.12.1S.272.
67. Wang X., Kapoor R., Feng H. Exploring the Effects of Vacuum and Ultrasound Treatments on Calcium Fortification in Osmotically Dehydrated Apple Slices, *LWT*, 2023, Vol. 187, P. 115386, DOI: 10.1016/j.lwt.2023.115386.
68. Katsouli M., Dermesonlouoglou E., Dimopoulos G. et al. Shelf-Life Enhancement Applying Pulsed Electric Field and High-Pressure Treatments Prior to Osmotic Dehydration of Fresh-Cut Potatoes, *Foods*, 2024, Vol. 13, No. 1, P. 171, DOI: 10.3390/foods13010171.
69. Rascón M. P., Huerta-Vera K., Pascual-Pineda L. A. et al. Osmotic Dehydration Assisted Impregnation of *Lactobacillus rhamnosus* in Banana and Effect of Water Activity on the Storage Stability of Probiotic in the Freeze-dried Product, *LWT*, 2018, Vol. 92, P. 490–496, DOI: 10.1016/j.lwt.2018.02.074.



70. Kowalska H., Marzec A., Kowalska J. et al. Osmotic Dehydration of Honeoye Strawberries in Solutions Enriched With Natural Bioactive Molecules, *LWT, Food Science and Technology*, 2017, Vol. 85, P. 500–505, DOI: 10.1016/j.lwt.2017.03.044.
71. Lech K., Michalska A., Wojdyło A. et al. The Influence of Physical Properties of Selected Plant Materials on the Process of Osmotic Dehydration, *LWT*, 2018, Vol. 91, P. 588–594, DOI: 10.1016/j.lwt.2018.02.012.
72. Macedo L. L., Corrêa J. L. G., Petri Júnior I. et al. Intermittent Microwave Drying and Heated Air Drying of Fresh and Isomaltulose (Palatinose) Impregnated Strawberry, *LWT*, 2022, Vol. 155, P. 112918, DOI: 10.1016/j.lwt.2021.112918.
73. Sethi K., Kaur M. Effect of Osmotic Dehydration on Physicochemical Properties of Pineapple Using Honey, Sucrose and Honey-Sucrose Solutions, *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 2019, Vol. 9, No. 1, P. 6257–6262, DOI: 10.35940/ijeat.A2026.109119.
74. Liu Z.-L., Staniszevska I., Zielinska D. et al. Combined Hot Air and Microwave-Vacuum Drying of Cranberries: Effects of Pretreatments and Pulsed Vacuum Osmotic Dehydration on Drying Kinetics and Physicochemical Properties, *Food and Bioprocess Technology*, 2020, Vol. 13, No. 10, P. 1848–1856, DOI: 10.1007/s11947-020-02507-9.
75. Asghari A., Zongo P. A., Osse E. F. et al. Review of Osmotic Dehydration: Promising Technologies for Enhancing Products' Attributes, Opportunities, and Challenges for the Food Industries, *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2024, Vol. 23, No. 3, P. 128, DOI: 10.1111/1541-4337.13346.
76. Şahin U., Öztürk H. K. Effects of Pulsed Vacuum Osmotic Dehydration (PVOD) on Drying Kinetics of Figs (*Ficus carica* L.), *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2016, Vol. 36, P. 104–111, DOI: 10.1016/j.ifset.2016.06.003.
77. Sakooei-Vayghan R., Peighambaroust S. H., Hesari J., Peressini D. Effects of Osmotic Dehydration (With and Without Sonication) and Pectin-Based Coating Pretreatments on Functional Properties and Color of Hot-Air Dried Apricot Cubes, *Food Chemistry*, 2020, Vol. 311, P. 125978, DOI: 10.1016/j.foodchem.2019.125978.
78. Salehi F., Cheraghi R., Rasouli M. Mass Transfer Analysis and Kinetic Modeling of Ultrasound-Assisted Osmotic Dehydration of Kiwifruit Slices, *Scientific Reports*, 2023, Vol. 13, No. 1, P. 11859, DOI: 10.1038/s41598-023-39146-x.
79. Oliveira G., Tylewicz U., Dalla Rosa M. et al. Effects of Pulsed Electric Field-Assisted Osmotic Dehydration and Edible Coating on the Recovery of Anthocyanins From In Vitro Digested Berries, *Foods*, 2019, Vol. 8, No. 10, P. 505, DOI: 10.3390/foods8100505.
80. Liu Y., Zeng Y., Wang Q. et al. Drying Characteristics, Microstructure, Glass Transition Temperature, and Quality of Ultrasound-Strengthened Hot Air Drying on Pear Slices, *Journal of Food Processing and Preservation*, 2019, Vol. 43, No. 3, P. e13899, DOI: 10.1111/jfpp.13899.
81. Nuñez-Mancilla Y., Pérez-Won M., Uribe E. et al. Osmotic Dehydration Under High Hydrostatic Pressure: Effects on Antioxidant Activity, Total Phenolics Compounds, Vitamin C and Col of Strawberry (*Fragaria vesca*), *LWT – Food Science and Technology*, 2013, Vol. 52, No. 2, P. 151–156, DOI: 10.1016/j.lwt.2012.02.027.
82. Araya-Farias M., Macaigne O., Ratti C. On the Development of Osmotically Dehydrated Seabuckthorn Fruits: Pretreatments, Osmotic Dehydration, Postdrying Techniques, and Nutritional Quality, *Drying Technology*, 2014, Vol. 32, No. 7, P. 813–819, DOI: 10.1080/07373937.2013.866143.
83. Rodriguez A., Soteras M., Campañone L. Review: Effect of the Combined Application of Edible Coatings and Osmotic Dehydration on the Performance of the Process and the Quality of Pear Cubes, *International Journal of Food Science & Technology*, 2021, Vol. 56, No. 12, P. 6474–6483, DOI: 10.1111/ijfs.15357.
84. Etemadi A., Alizadeh R., Sirousazar M. The Influence of Natural Basil Seed Gum Coats on the Kinetics of Osmotic Dehydration of Apple Rings, *Food and Bioprocess Technology*, 2020, Vol. 13, No. 9, P. 1505–1515, DOI: 10.1007/s11947-020-02492-z.
85. An K., Tang D., Wu J. et al. Comparison of Pulsed Vacuum and Ultrasound Osmotic Dehydration on Drying of Chinese Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe): Drying Characteristics, Antioxidant Capacity, and Volatile Profiles, *Food Science & Nutrition*, 2019, Vol. 7, No. 8, P. 2537–2545, DOI: 10.1002/fsn3.1103.
86. George J. M., Senthamizh Selvan T., Rastogi N. K. High-Pressure-Assisted Infusion of Bioactive Compounds in Apple Slices, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2016, Vol. 33, P. 100–107, DOI: 10.1016/j.ifset.2015.11.010.



87. Wang B., Li Y., Lv Y. et al. Dehydration – rehydration Mechanism of Vegetables at the Cell-Wall and Cell-Membrane Levels and Future Research Challenges, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2024, Vol. 64, No. 30, P. 11179–11195, DOI: 10.1080/10408398.2023.2233620.
88. Obajemihi O. I., Cheng J.-H., Sun D.-W. Enhancing Moisture Transfer and Quality Attributes of Tomato Slices Through Synergistic Cold Plasma and Osmodehydration Pretreatments During Infrared-Assisted Pulsed Vacuum Drying, *Journal of Food Engineering*, 2025, Vol. 387, P. 112335, DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2024.112335.
89. Mohammadkhani M., Koocheki A., Mohebbi M. Effect of *Lepidium perfoliatum* Seed Gum – Oleic Acid Emulsion Coating on Osmotic Dehydration and Subsequent Air-Drying of Apple Cubes, *Progress in Organic Coatings*, 2024, Vol. 186, P. 107986, DOI: 10.1016/j.porgcoat.2023.107986.
90. Burak L. Ch., Zavalej A. P., *Tekhnika i tekhnologiya pishchevyh proizvodstv*, 2024, Vol. 54, No. 2, pp. 342–357, DOI: 10.21603/2074-9414-2024-2-2510. (In Russ.)
91. Kazub V. T., Koshkarova A. G., *Promyshlennyye processy i tekhnologii*, 2022, Vol. 2, No. 3, pp. 40–46, DOI 10.37816/2713-0789-2022-2-3(5)-40-46. (In Russ.)
92. Thongkong S., Yawootti A., Klangpetch W. et al. A Novel Application of Pulsed Electric Field as a Key Process for Quick-Cooking Rice Production, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2023, Vol. 90, P. 103494, DOI: 10.1016/j.ifset.2023.103494.
93. Burak L. Ch. *Sovremennyye metody obrabotki i konservirovaniya plodoovoshchnogo syr'ya* (Modern methods of processing and preserving fruit and vegetable raw materials), St. Petersburg: Lan', 2024, 488 p.
94. Cavalcanti R. N., Balthazar C. F., Margalho L. P. et al. Pulsed Electric Field-Based Technology for Microbial Inactivation in Milk and Dairy Products, *Current Opinion in Food Science*, 2023, Vol. 54, P. 101087, DOI: 10.1016/j.cofs.2023.101087.
95. Burak L. Ch., Sapach A. N., *Hranenie i pererabotka sel'hozsyrya*, 2023, No. 2, pp. 44–71, DOI: 10.36107/spfp.2023.418. (In Russ.)
96. Matys A., Witrowa-Rajchert D., Parniakov O., Wiktor A. Assessment of the Effect of Air Humidity and Temperature on Convective Drying of Apple With Pulsed Electric Field Pretreatment, *LWT*, 2023, Vol. 188, P. 115455, DOI: 10.1016/j.lwt.2023.115455.
97. Giancaterino M., Werl C., Jaeger H. Evaluation of the Quality and Stability of Freeze-Dried Fruits and Vegetables Pre-Treated by Pulsed Electric Fields (PEF), *LWT*, 2024, Vol. 191, P. 115651, DOI: 10.1016/j.lwt.2023.115651.
98. Thakur R., Gupta V., Dhar P. et al. Ultrasound-Assisted Extraction of Anthocyanin From Black Rice Bran Using Natural Deep Eutectic Solvents: Optimization, Diffusivity, and Stability, *Journal of Food Processing and Preservation*, 2022, Vol. 46, No. 3, P. 1–10, DOI: 10.1111/jfpp.16309.
99. Qiu S., Cui F., Wang J. et al. Effects of Ultrasound-Assisted Immersion Freezing on the Muscle Quality and Myofibrillar Protein Oxidation and Denaturation in *Sciaenops ocellatus*, *Food Chemistry*, 2022, Vol. 377, P. 131949, DOI: 10.1016/j.foodchem.2021.131949.
100. Kapoor R., Karabulut G., Mundada V., Feng H. Non-Thermal Ultrasonic Contact Drying of Pea Protein Isolate Suspensions: Effects on Physicochemical and Functional Properties, *International Journal of Biological Macromolecules*, 2023, Vol. 253, No. P2, P. 126816, DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2023.126816.
101. Çetin N., Sağlam C. Effects of Ultrasound Pretreatment Assisted Drying Methods on Drying Characteristics, Physical and Bioactive Properties of Windfall Apples, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 2023, Vol. 103, No. 2, P. 534–547, DOI: 10.1002/jsfa.12164.
102. Burak L. Ch., Sapach A. N. *Himiya rastitel'nogo syr'ya*, 2024, No. 4, pp. 5–23, DOI: 10.14258/jcprm.20240413599. (In Russ.)
103. Salehi F., Inanloodoghous M. Effects of Gum-Based Coatings Combined With Ultrasonic Pretreatment Before Drying on Quality of Sour Cherries, *Ultrasonics Sonochemistry*, 2023, Vol. 100, P. 106633, DOI: 10.1016/j.ultsonch.2023.106633.
104. Karacabey E., Bardakçı M. S., Baltacıoğlu H. Physical Pretreatments to Enhance Purple-Fleshed Potatoes Drying: Effects of Blanching, Ohmic Heating and Ultrasound Pretreatments on Quality Attributes, *Potato Research*, 2023, Vol. 66, No. 4, P. 1117–1142, DOI: 10.1007/s11540-023-09618-8.
105. Llavata B., Femenia A., Clemente G., Cárcel J. A. Combined Effect of Airborne Ultrasound and Temperature on the Drying Kinetics and Quality Properties of Kiwifruit (*Actinidia deliciosa*), *Food and Bioprocess Technology*, 2024, Vol. 17, No. 2, P. 440–451, DOI: 10.1007/s11947-023-03138-6.

106. De Arruda G. M. P., Brandão S. C. R., Da Silva Júnior E. V. et al. Influence of Ultrasound and Ethanol as a Pretreatment on Papaya Infrared and Convective Drying Characteristics and Quality Parameters, *Journal of Food Process Engineering*, 2023, Vol. 46, No. 3, P. 1–10, DOI: 10.1111/jfpe.14255.
107. Xu B., Tiliwa E. S., Wei B. et al. Multi-Frequency Power Ultrasound as a Novel Approach Improves Intermediate-Wave Infrared Drying Process and Quality Attributes of Pineapple Slices, *Ultrasonics Sonochemistry*, 2022, Vol. 88, P. 106083, DOI: 10.1016/j.ultsonch.2022.106083.
108. Gavahian M., Nayi P., Masztalerz K. et al. Cold Plasma as an Emerging Energy-Saving Pretreatment to Enhance Food Drying: Recent Advances, Mechanisms Involved, and Considerations for Industrial Applications, *Trends in Food Science & Technology*, 2024, Vol. 143, P. 104210, DOI: 10.1016/j.tifs.2023.104210.
109. Harikrishna S., Anil P. P., Shams R., Dash K. K. Cold Plasma as an Emerging Nonthermal Technology for Food Processing: A Comprehensive Review, *Journal of Agriculture and Food Research*, 2023, Vol. 14, P. 100747, DOI: 10.1016/j.jafr.2023.100747.
110. Burak L. Ch., Sapach A. N., Zavalej A. P., *Izvestiya vuzov. Prikladnaya himiya i biotekhnologiya*, 2024, vol. 14, No. 2 (49), pp. 173–183, DOI: 10.21285/achb.914. (In Russ.)
111. Boateng I. D. Recent Processing of Fruits and Vegetables Using Emerging Thermal and Non-Thermal Technologies. A Critical Review of Their Potentialities and Limitations on Bioactives, Structure, and Drying Performance, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2024, Vol. 64, No. 13, P. 4240–4274, DOI: 10.1080/10408398.2022.2140121.
112. Subrahmanyam K., Gul K., Paridala S. et al. Effect of Cold Plasma Pretreatment on Drying Kinetics and Quality Attributes of Apple Slices in Refractance Window Drying, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 2024, Vol. 92, P. 103594, DOI: 10.1016/j.ifset.2024.103594.
113. Bao T., Hao X., Shishir M. R. I. et al. Cold Plasma: An Emerging Pretreatment Technology for the Drying of Jujube Slices, *Food Chemistry*, 2021, Vol. 337, No. 866, P. 127783, DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127783.
114. Zhou Y.-H., Vidyarthi S. K., Zhong C.-S. et al. Cold Plasma Enhances Drying and Color, Rehydration Ratio and Polyphenols of Wolfberry Via Microstructure and Ultrastructure Alteration, *LWT*, 2020, Vol. 134, P. 10173, DOI: 10.1016/j.lwt.2020.110173.
115. Burak L. Ch. *Nauchnoe obozrenie. Biologicheskie nauki*, 2022, No. 4, pp. 63–73, DOI: 10.17513/srbs.1296. (In Russ.)
116. Yucel U., Alpas Y., Bayindirli A. Evaluation of High Pressure Pretreatment for Enhancing the Drying Rates of Carrot, Apple, and Green Bean, *Journal of Food Engineering*, 2010, Vol. 98, P. 266–272, DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2010.01.006.
117. Santos N. C., Almeida R. L. J., Da Silva G. M. et al. Influence of high hydrostatic pressure (HHP) pretreatment on plum (*Prunus salicina*) drying: Drying approach, physical, and morpho-structural properties of the powder and total phenolic compounds, *Journal of Food Processing and Preservation*, 2022, Vol. 46, P. e16968, DOI: 10.1111/jfpp.16968/
118. Zhang L., Qiao Y., Wang C. et al. Influence of High Hydrostatic Pressure Pretreatment on Properties of Vacuum-Freeze Dried Strawberry Slices, *Food Chemistry*, 2020, Vol. 331, P. 127203, DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.127203.

## ИМПОРТ СПИРТНЫХ НАПИТКОВ В РОССИЙСКУЮ ФЕДЕРАЦИЮ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ СТРАНЫ

<sup>1,2</sup>**В. В. Витюк**, кандидат юридических наук, доцент

<sup>1</sup>Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>Сибирский государственный университет путей сообщения

E-mail: Vityuk.V.V@yandex.ru

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, алкогольная продукция, спиртные напитки, импорт.

**Реферат.** *Анализируется содержание и современная правовая основа законодательства Российской Федерации и ЕАЭС о такой разновидности пищевых продуктов и алкогольной продукции, как спиртные напитки, указываются критерии, их характеризующие, виды продовольственных товаров, относящихся к спиртным напиткам, доли самообеспечения ими, гарантирующие продовольственную безопасность страны. На материале статистических данных и открытых источников исследовано состояние российского производства спиртных напитков, степень продовольственной независимости страны по данному виду продукта, его достаточности для решения задач продовольственной безопасности в современных условиях. Также отмечено в группе товаров, относящихся к спиртным напиткам, наряду с продуктами российского производства наличие определённого количества спиртных напитков иностранного производства, выявлена доля импорта указанного товара в стране, степень его влияния на продовольственную безопасность. Спецификой последних лет, несмотря на снижение в импорте доли спиртных напитков иностранного производства, является наличие таких напитков, как ром, джин, текила, виски, цены на которые значительно выше стоимости отечественных аналогов. В свете вышесказанного для поддержания паритета конкурентоспособности отечественных спиртных напитков на внутреннем рынке страны указаны меры государственного и таможенного регулирования (в том числе применяемые), достаточные для снижения конкурентных преимуществ иностранных спиртных напитков.*

## IMPORT OF ALCOHOLIC BEVERAGES TO THE RUSSIAN FEDERATION AND ITS IMPACT ON THE COUNTRY'S FOOD SECURITY

<sup>1,2</sup>**V.V. Vityuk**, Candidate of Law, Associate Professor

<sup>1</sup>Novosibirsk State Agrarian University

<sup>2</sup>Siberian Transport University

**Keywords:** foodstuff security, alcoholic beverages, alcoholic products, import.

**Abstract.** *The study examines the content and current legal basis of the legislation of the Russian Federation and the EAEU concerning alcoholic beverages as a specific category of food and alcohol products. The criteria defining these beverages, the types of food products classified as alcoholic beverages, and the self-sufficiency levels ensuring the country's food security are outlined. Using statistical data and open sources, the study assesses the state of Russian alcoholic beverage production, the degree of the country's food independence in this product category, and its adequacy in meeting food security objectives under current conditions. Additionally, it notes the presence of foreign-produced alcoholic beverages within the group of Russian-made products classified as alcoholic drinks and determines the share of imports of such products in the country, as well as the extent of their impact on food security. A notable trend in recent years is the continued presence of certain foreign-produced alcoholic beverages such as rum, gin, tequila, and whiskey despite a decline in their import share. These beverages are priced significantly higher than their domestic counterparts. In light of the above, to maintain competitive parity for domestically produced alcoholic beverages in the national market, the study highlights existing and potential measures of state and customs regulation. These measures are deemed sufficient to reduce the competitive advantages of foreign alcoholic beverages.*

Вопросы о достаточности потребления населением продуктов питания и необходимом количестве заготавливаемого для этого природо- и сельскохозяйственного сырья и продуктов, о нормах потребления человеком первого и потребности в добыче второго всегда были важной темой для человеческого общества, поскольку определяли его жизнеспособность и возможность развития практически вне зависимости от топогеографического положения места проживания социума (Европа, Азия и т. д.) и социально-организационной формы его существования (племя, народность, нация), а также институтов государственности с момента появления таковых.

Для России, начиная ещё с времен, предшествовавших Древней Руси, и до современности, эти вопросы всегда актуализировались следующими обстоятельствами: характером поземельных и природохозяйственных отношений в социуме (обществе), применяемой системой земледелия и природопользования, природно-климатическими, почвенно-экологическими и плодородными особенностями местности проживания социума. На определенных этапах славянского этногенеза от эпохи праславян, далее – русославянского и русского (вплоть до великодержавного/имперского) этноса до советского народа периода «развитого социализма» в СССР и современного национального состава Российской Федерации эти вопросы решались временами успешно, в отдельные же периоды, чаще всего связанные с природно-климатическими факторами и внешней агрессией, на определенной части территории страны возникала нехватка продовольствия, что приводило к массовому голоданию и высокой смертности.

Указанные вопросы, определяемые современной терминологией как продовольственная безопасность, в экономическом аспекте с середины XIX в. в отечественной науке стали предметом исследования экономистов: В. Н. Лешкова, Н. Х. Бунге, Н. Д. Кондратьева, А. В. Чаянова. Уже в советский послевоенный период исследования касались научно обоснованных норм потребления продуктов и необходимых объемов их производства. Вопрос обеспечения продовольствием населения СССР в 60-х гг. был объявлен решенным по результатам освоения целинных земель (1954–1960 гг.). С середины 80-х гг. в снабжении городского населения СССР появились трудности, стал увеличиваться объем импорта продуктов питания из США. «Продовольственная программа СССР на период до 1990 г. и меры по ее реализации», принятая ЦК КПСС в 1982 г., осталась нереализованной, как и вся перестройка, начатая М. С. Горбачевым, и вновь возник дефицит продовольствия, но теперь уже для всего населения страны в целом. Все указанное вновь актуализировало научную потребность исследования вопросов продовольственной безопасности [1, с. 60].

В настоящее время вопросы продовольственной безопасности и ее места в системе национальной безопасности Российской Федерации определены на законодательном уровне в рамках Стратегии национальной безопасности Российской Федерации, Стратегии экономической безопасности РФ на период до 2030 г., Доктрины продовольственной безопасности РФ [2–4]. Согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ (п. 2, подп. а), продовольственная безопасность Российской Федерации – это состояние социально-экономического развития страны, при котором обеспечивается продовольственная независимость Российской Федерации, гарантируется физическая и экономическая доступность для каждого гражданина страны пищевой продукции, соответствующей обязательным требованиям, в объемах не меньше рациональных норм потребления, обеспечивается наличие пищевой продукции, необходимой для активного и здорового образа жизни. А с точки зрения экономической безопасности, продовольственная безопасность – это направление реализации экономической безопасности [3, п. 3], предназначенное для обеспечения противодействия вызовам и угрозам, связанным с недостаточностью (дефицитом) сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия<sup>1</sup> отечественного

---

1 Понятия сельскохозяйственных товаров (применительно к внешнеторговой деятельности), сырья и продовольственных товаров подробно изложены в других работах автора и повторения не требуют [5, с. 106; 6, с. 30; и др.].



производства, экономической и физической недоступностью продовольствия для населения страны [4, пп. 9–11].

В свою очередь, согласно Стратегии национальной безопасности РФ (п. 26), экономическая безопасность – один из стратегических национальных приоритетов в обеспечении и защите национальных интересов России.

Критерии продовольственной безопасности РФ, установленные Доктриной, подробно прокомментированы в ранее опубликованной работе автора [1, с. 61] и дублирования не требуют. В последнем варианте Доктрины для некоторых особо значимых видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия установлены пороговые значения продовольственной независимости (п. 9):

- не менее 95 % – для зерна, картофеля;
- не менее 90 % – для сахара, растительного масла, овощей и бахчевых, молока и молоко-продуктов;
- не менее 85 % – для мяса и мясопродуктов, рыбы и рыбопродуктов, соли пищевой;
- не менее 75 % – для семян основных сельскохозяйственных культур отечественной селекции;
- не менее 60 % – для фруктов и ягод.

Помимо внутренних рисков и угроз, которые могут определять продовольственную безопасность страны (раздел IV Доктрины), их аналоги существуют и влияют на продовольственную безопасность и из внешнего окружения, к примеру, в сфере внешнеэкономической и внешне-торговой деятельности. В качестве их примеров Доктрина указывает (п. 14):

- внешнеэкономическую и рыночную конъюнктуры и возможное замедление роста национальной экономики по причине снижения темпов развития мировой экономики;
- снижение конкурентной способности отечественной продукции;
- отставание от развитых стран в уровне технологического развития отечественной производственной базы;
- применение зарубежными странами мер государственной поддержки своих производителей сельскохозяйственной продукции.

Показателями экономической безопасности для таких ситуаций служат [3, п. 27]:

- а) доля импорта в объеме продовольственных товарных ресурсов (подп. 35);
- б) доля машин, оборудования и транспортных средств в общем объеме импорта (подп. 33).

Соответственно, экономическую и продовольственную безопасность страны образуют показатели производства продовольствия, сельскохозяйственной продукции и сырья, а также машин, оборудования, транспорта и механизмов, при помощи которых продовольственные ресурсы производятся (выращиваются, обрабатываются, перерабатываются и т. п.).

Относимость спиртных напитков (в более широкой трактовке – алкогольной продукции) к продовольственным товарам вытекает из определения понятия «пищевые продукты» (продовольственные товары), приведенного в Федеральном законе «О качестве и безопасности пищевых продуктов», под которыми понимают «продукты животного, растительного, микробиологического, минерального, искусственного или биотехнологического происхождения в натуральном, обработанном или переработанном виде, которые предназначены для употребления человеком в пищу, в том числе специализированная пищевая продукция, питьевая вода, расфасованная в емкости, питьевая минеральная вода, алкогольная продукция (в т. ч. пиво и напитки на основе пива), безалкогольные напитки, биологически активные добавки к пище, жевательная резинка, закваски и стартовые культуры микроорганизмов, дрожжи, пищевые добавки и ароматизаторы, а также продовольственное сырье» (ст. 1) [7].

Существует множество классификаций продовольственных товаров, однако ни одна из них не считается универсально принятой; по происхождению товаров в товароведении используют следующую классификацию, представленную на рисунке 1. Как видно, спиртные напитки включены в комплекс «Товары растительного происхождения» и относятся к группе «вкусовые» [8, с. 28].



Рис. 1. Классификация продовольственных товаров

Fig. 1. Classification of food products

Являясь разновидностью продовольственных товаров, спиртные напитки должны соответствовать характеристикам потребительских свойств продовольственных товаров, т. е. их объективным критериям, проявляющимся на разных этапах: производства, хранения, реализации, потребления (табл. 1) [9].

Таблица 1

Основные потребительские свойства продовольственных товаров и их характеристики  
The main consumer properties of food products and their characteristics

Свойства	Характеристика
Пищевая ценность	Комплексное понятие, объединяющее всю полноту полезных свойств продуктов, включая содержание в них основных веществ: белков, жиров и углеводов
Биологическая ценность	Сбалансированное содержание в продуктах незаменимых аминокислот, насыщенных жирных кислот, витаминов, минеральных веществ (к примеру, свежие плоды, овощи, растительные масла, яйца и т. д.)
Физиологическая ценность	Способность продуктов оказывать влияние на нервную, пищеварительную и другие системы человека (к примеру, чай, кофе, пряности, спиртные напитки)
Энергетическая ценность	Количество энергии, которое образуется при окислении белков, жиров и углеводов, содержащихся в продуктах
Органолептическая ценность	Внешний вид, консистенция, запах, вкус, состав, цвет, степень свежести продукта
Физико-химические свойства	Качество продуктов, их насыщенность определенными органическими и неорганическими соединениями и минеральными веществами; способность к длительному хранению и транспортированию
Усвояемость	Показатель, характеризующий степень использования организмом потребляемого продукта. Выражается коэффициентом усвояемости: белки ( $\kappa = 0,84 \%$ ), жиры ( $\kappa = 0,94 \%$ ), углеводы ( $\kappa = 0,95 \%$ ). Он также коррелирует с объективными свойствами продуктов (вид, вкус, аромат, консистенция) и состоянием организма человека, условиями его питания и т. д.
Безвредность	Показатели химической, рационной и микробиологической безопасности, установленные в СанПиНах

Федеральный закон от 22 ноября 1995 г. № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» следующим образом определяет понятия «алкогольная продукция» и «спиртные напитки» [10]. Алкогольная продукция – это пищевая продукция, которая изготовлена с использованием или без использования этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, и/или спиртосодержащей пищевой продукции, с содержанием этилового спирта более 0,5 процента объема готовой продукции, за исключением пищевой продукции, включённой в перечень, установленный Правительством РФ. Алкогольная продукция подразделяется на следующие виды: спиртные напитки (в т. ч. водка, коньяк, виноградная водка, бренди); вино; крепленое вино; игристое вино, включая российское шампанское; виноградо-содержащие напитки; плодовая алкогольная продукция; плодовые алкогольные напитки; пиво и напитки, изготавливаемые на основе пива; сидр; пуаре; медовуха (п. 7 ст. 2). Спиртные напитки – это алкогольная продукция, которая произведена с использованием этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, и/или спиртосодержащей пищевой продукции, в т. ч. спиртные напитки, произведенные из коньячных дистиллятов, винных и виноградных дистиллятов и спиртов (коньяк, виноградная водка, бренди); к спиртным напиткам не относится плодовая алкогольная продукция, плодовые алкогольные напитки и виноградо-содержащие напитки (п. 9 ст. 2).

Технический регламент ЕАЭС 047/2018, принятый Решением Совета ЕЭК от 05 декабря 2018 г. № 98 «О техническом регламенте ЕАЭС «О безопасности алкогольной продукции», несколько по-иному трактует эти же понятия [11]. Так, здесь алкогольная продукция – это пищевая продукция, изготовленная без использования или с использованием этилового спирта, произведенного из пищевого сырья, и/или спиртосодержащей пищевой продукции, с объемной долей этилового спирта более 0,5 процента, за исключением продукции, включенной в перечень приложения № 1 к настоящему техническому регламенту<sup>2</sup>. Алкогольная продукция подразделяется на следующие виды: этиловый спирт, спиртные напитки, слабоалкогольные напитки, винодельческая продукция, дистилляты, пивоваренная продукция, медоваренная продукция, спиртосодержащая пищевая продукция (абз. 2 п. 5). Спиртные напитки – это алкогольная продукция, произведенная с использованием ректификованного этилового спирта, и/или спиртосодержащей пищевой продукции, и/или другой алкогольной продукции (абз. 13 п. 5).

Неоднотипное основание классификации алкогольной продукции по видам по Федеральному закону и ТР ЕАЭС 047/2018 определяют отличия и в категорировании на виды спиртных напитков; так, по ТР ЕАЭС 047/2018 к ним относятся водки (в т. ч. особые и с защищенным наименованием места происхождения), джин, ликероводочные изделия (ликеры, бальзамы, пунши, аперитивы, наливки, настойки и пр.), настойки (горькие, сладкие, полусладкие), виски, ром, спиртные напитки из зернового сырья<sup>3</sup>.

Применительно к сфере внешней торговли сельскохозяйственная продукция, сырье и продовольствие определяются номенклатурой товаров, включенных в товарные группы 1–24 ТН ВЭД ЕАЭС, с применением к ним в профессиональной сфере таможенного дела обобщающего понятия «продовольственные товары и сырье». Среди товарных групп ТН ВЭД ЕАЭС для товаров, являющихся предметом настоящего исследования – спиртных напитков, выделена отдельная группа 22, именуемая «Алкогольные или безалкогольные напитки и уксус», классификационными кодами которой и нумеруются все алкогольные напитки (и иные товары, отнесенные к этой группе) при их перемещении (ввозе/вывозе на/с таможенную (ой)

---

2 Кондитерские изделия, напитки безалкогольные, квасы, продукты кисломолочные, колбасы сырокопченые и сыровяленые, пиво и пивные напитки с объемной долей этилового спирта не более 0,5 %, сула виноградные, фруктовые, медовые, в т. ч. концентрированные, и др. (приложение № 1 к ТР ЕАЭС 0047/2018).

3 По ТР ЕАЭС 047/2018 бренди (коньяк), водки (виноградные, фруктовые и пр.), кальвадос категорируются как винодельческая продукция.

территорию (и) ЕАЭС, в т. ч. и на/с территорию (и) России). Так, все алкогольные напитки сгруппированы в группе 22 ТН ВЭД в товарные позиции:

- 2203: пиво;
- 2204: вина виноградные натуральные, в т. ч. крепленые;
- 2205: вермуты и виноградные натуральные вина прочие с добавлением растительных или ароматических веществ;
- 2206: напитки прочие сброженные (например, сидр, медовуха, сакэ);
- 2207: спирты этиловые неденатурированные с концентрацией 80 об. % или более; спирт этиловый и спиртовые настойки, денатурированные, любой концентрации;
- 2208: спирты этиловые неденатурированные с концентрацией менее 80 об. %; спиртовые настойки, ликеры и прочие спиртные напитки (рис. 2).

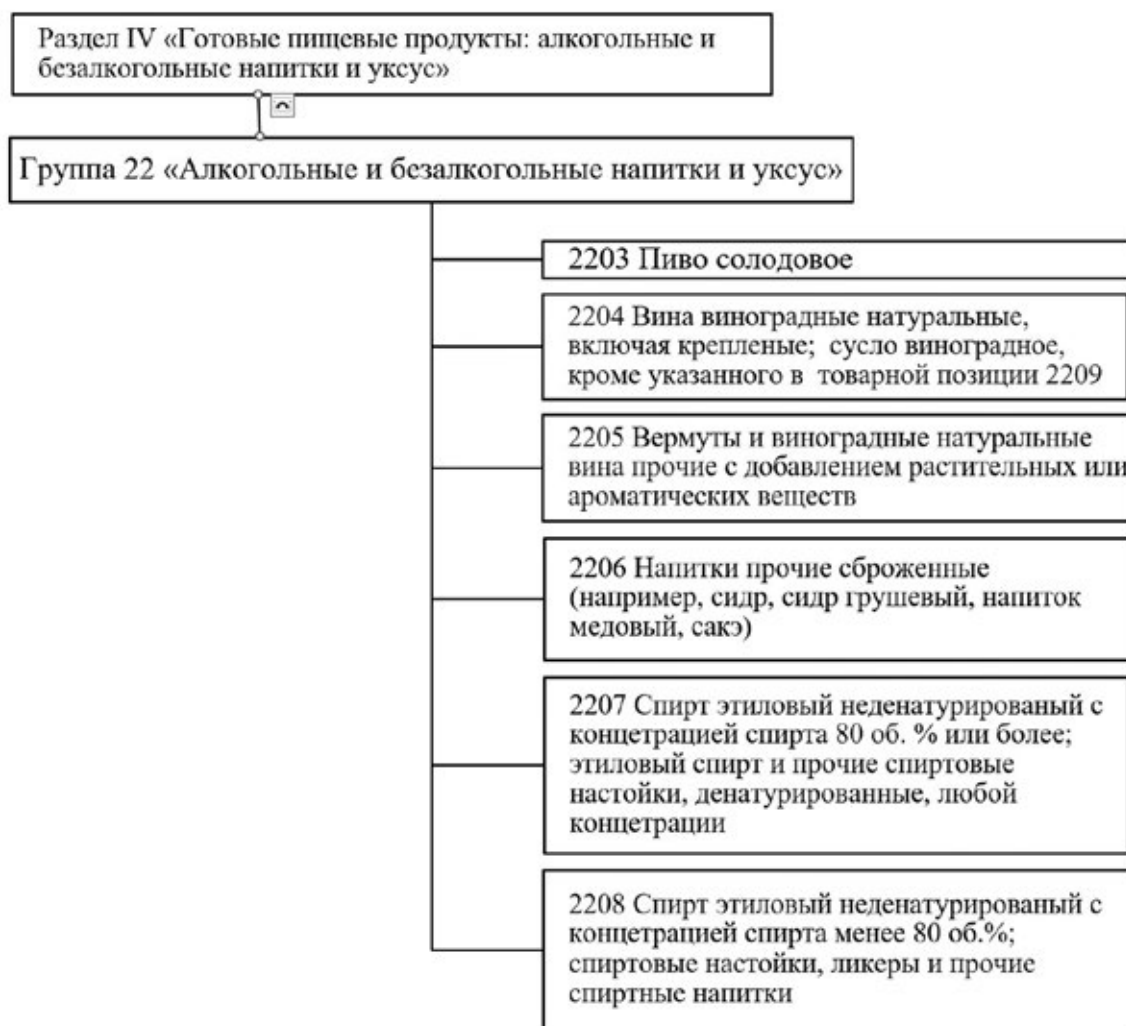


Рис. 2. Классификация спиртных напитков среди других алкогольных напитков в товарной группе 22 ЕТН ВЭД ЕАЭС [12]

Fig. 2. Classification of alcoholic beverages among other alcoholic beverages in commodity group 22 of the EAEU Foreign Economic Activity Tax Code [12]

Соответственно, алкогольная продукция, относящаяся к спиртным напиткам, классифицируется в товарной позиции 2208.

Более глубокая классификация товаров товарной позиции 2208 ТН ВЭД ЕАЭС выявляет следующие виды спиртных напитков, определяемые ТН ВЭД:



- 2208 20: спиртовые настойки, полученные в результате дистилляции виноградного вина или выжимок винограда (коньяк, арманьяк, граппа, бренди);
- 2208 30: виски (шотландские, «Бурбон» и пр.);
- 2208 40: спиртовые настойки, полученные в результате дистилляции сброженных продуктов из сахарного тростника (ром и пр.);
- 2208 50: джин, можжевельная настойка;
- 2208 60: водка;
- 2208 70: ликеры;
- 2208 90: спиртовые настойки и спиртовые напитки прочие (аррак, узо, сливовая, грушевая и пр. настойки, кальвадос, текила, мескаль, шочу и пр.);
- 2208 90: спирт этиловый неденатурированный с концентрацией менее 80 об. %.

В силу противоречивости потребительских свойств спиртных напитков с точки зрения последствий их употребления, с учётом официальной политики государства по умеренному употреблению населением спиртных напитков и пропаганды здорового образа жизни данный продукт нормируется при употреблении только с точки зрения его медицинской безопасности для здоровья. Минздравом Российской Федерации установлены нормы потребления спиртных напитков, являющиеся безопасными для человека: для мужчин – до 30 г чистого спирта в день, для женщин – до 20 г (месячная норма 900 и 600 г соответственно). Также рекомендовано минимум 2 дня в неделю находиться полностью в трезвом состоянии [13].

Как и другие продовольственные товары, спиртные напитки могут употребляться в пищу, являясь высококалорийным продуктом, служащим источником энергии для организма человека; так, в 100 мл. водки содержится около 230 кал., что сравнимо с количеством калорий в 100 г белого хлеба.

Спиртные напитки находят свое применение в кулинарии для приготовления соусов, десертов, напитков, кондитерских изделий, а также для обогащения вкуса и аромата блюд, обладая в некоторых случаях выраженными вкусовыми и ароматическими характеристиками, а также выполняя роль эмульгатора и позволяя объединять ингредиенты, которые сложно совмещать в блюдах из-за различий в их плотности.

Социально-экономическое значение спиртных напитков как товара, относимого к продовольствию, может быть как положительным, так и отрицательным.

Производство спиртных напитков – составная часть экономики многих стран, не только России; их производство и употребление затрагивает широкий спектр вопросов, связанных с сельским хозяйством, торговлей, бюджетом, здравоохранением, здоровым образом жизни.

К социально отрицательному значению можно отнести злоупотребление спиртными напитками, низкую культуру их употребления, а то и полное её отсутствие, что может создавать серьезные последствия для государства и общества, к примеру в виде сокращения продолжительности жизни населения, в т. ч. трудоспособного, повышения смертности, массовой алкоголизации части населения.

Принимая во внимание вышесказанное, Правительство Российской Федерации в декабре 2023 г. утвердило соответствующую Концепцию (Концепция сокращения потребления алкоголя в Российской Федерации на период до 2030 года и дальнейшую перспективу), которая направлена на сокращение потребления алкоголя к 2030 г. и далее на перспективу, задачей которой является уменьшение употребления алкоголя, снижение заболеваемости, инвалидности и предотвратимых случаев смерти, связанных с употреблением спиртных напитков, а также повышение ожидаемой продолжительности здоровой жизни населения [14]. Нормируемые Концепцией показатели потребления алкоголя приведены в таблице 2.

Таблица 2

Целевые показатели Концепции сокращения потребления алкоголя в Российской Федерации до 2030 г., л  
Targets of the Alcohol Consumption Reduction Concept in the Russian Federation until 2030, litres

Показатель	Базовое значение		2023.	2024.	2025.	2026.	2027.	2028.	2029.	2030.
	год	объем								
Потребление спиртных напитков на душу взрослого населения, л	2022	9,1	8,9	8,7	8,4	8,3	8,2	8,0	7,9	7,8

По данным Центрального научно-исследовательского института организации и информатизации здравоохранения, потребление нормы алкоголя на 1 чел. составило: в 2019 г. – 9,06 л; в 2020 г. – 9,06 л; в 2021 г. – 8,82 л (снижение на 2,7 %); в 2022 г. – 8,62 л (снижение на 2,3 %); в 2023 г. – 8,49 л (снижение на 1,5 %); в 2024 г. – 8,38 л (снижение на 1,3 %) [15]. С учетом того, что базовое значение потребления спиртных напитков (в 2022 г.) в Концепции завышено, снижение потребления алкоголя (в т. ч. спиртных напитков) выглядит как осуществляемое опережающими темпами. В то же самое время общее производство спиртных напитков за последние годы не уменьшается, а растет (рис. 3) [16].

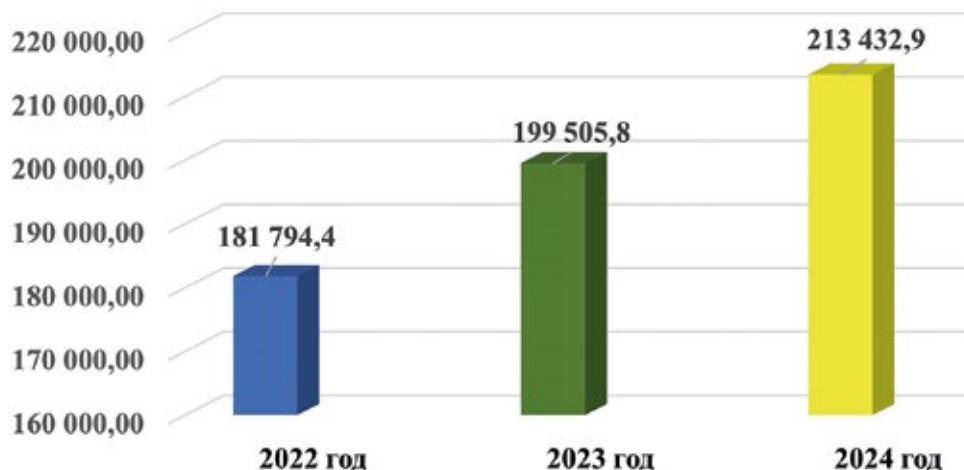


Рис. 3. Производство спиртных напитков в Российской Федерации за 2022–2024 гг., тыс. дал

Fig. 3. Production of alcoholic beverages in the Russian Federation for 2022-2024, thousand dal

Лидерами производства спиртных напитков являются Центральный, Южный, Приволжский федеральные округа, суммарная доля которых составляет более 2/3 (67,6 %) от всего объема производства в стране за 2024 г., а с учетом Северо-Западного округа – более 4/5 (81,6 %) (табл. 3) [17].

Таблица 3

Объемы производства спиртных напитков по субъектам Российской Федерации за 2022–2024 гг., тыс. дал  
Alcoholic drinks production volumes by region of the Russian Federation for 2022-2024, thousand of decaliters

Наименование субъекта РФ	2022 г.	2023 г.	2024 г.
1	2	3	4
Центральный федеральный округ	46 207,4	52 117,4	58 453,9
Северо-Западный федеральный округ	28 590,9	28 820,5	29 882,7
Южный федеральный округ	37 022,7	42 386,5	43 828,3

Окончание таблицы 3

1	2	3	4
Северо-Кавказский федеральный округ	16 388,0	19 506,8	23 975,7
Приволжский федеральный округ	39 601,5	41 868,9	41 909,8
Уральский федеральный округ	2 442,5	2 955,6	3 178,6
Сибирский федеральный округ	9 563,4	9 918,3	10 066,8
Дальневосточный федеральный округ	1 978,0	1 989,8	2137,1
Итого	181 794,4	199 505,8	213 432,9

Общестатистические показатели собственного производства спиртных напитков в России за 2022–2024 гг., их импорт и экспорт, а также долевые показатели приведены в таблице 4, их анализ показывает, что при росте собственного производства спиртных напитков на 17,4 % и снижении объема их потребления за это же время на 15,5 % Россия незначительно, но сократила импорт (3,4 %), одновременно существенно снизив экспортные возможности (21,0 %). В абсолютных показателях это выглядит следующим образом: произведя в 2024 г. 213,432 млн дал спиртных напитков, Россия приблизилась к абсолютному самообеспечению (221,6 млн дал) этим продуктом (96,3 %). С учетом произведенного экспорта (31,2 млн дал) самообеспеченность снижается до 84,4 %, то есть дефицит составляет уже 15,6 % (39,368 млн дал), который компенсируется импортом в 96,1 млн дал, образуя, в свою очередь, уже избыток спиртных напитков на российском рынке в объеме 56,732 млн дал (22,4 %). При этом доля экспорта от объема собственного производства составляет 14,6 %, а доля импорта – 45,0 %, то есть по количеству в три раза больше.

Таблица 4

**Показатели производства, потребления (реализации) спиртных напитков на территории России, их импорта, экспорта, а также долевое соотношение с производством за 2022–2024 гг., млн дал / %**  
**Indicators of production, consumption (sale) of alcoholic drinks in Russia, their import, export, as well as the share of production in 2022-2024, millions of decaliters / %**

Наименование	2022 г.	2023 г.	2024 г.
Производство спиртных напитков в России	181,794	199,505	213,432
Потребление (реализация) спиртных напитков в России	262,400	223,400	221,600
Экспорт спиртных напитков из России	39,500	25,100	31,200
Доля экспорта от производства спиртных напитков (%)	21,700	12,600	14,600
Импорт спиртных напитков в Россию	99,460	97,890	96,100
Доля импорта от производства спиртных напитков (%)	54,700	49,100	45,000

За основу приведенных показателей взят 2022 г., поскольку в этом году произошло резкое снижение объема импорта спиртных напитков в страну (на 12,3 % по сравнению с 2021 г.), продолжившееся и далее [18, с. 110].

Падение объемов импорта и экспорта спиртных напитков как тренд для Российской Федерации объясняется ростом объемов импортозамещения, а также сокращением ввоза данной продукции из недружественных стран, увеличением для указанных стран ставок ввозных таможенных пошлин, запретами стран Запада закупок российских спиртных напитков.

Импорт в Российскую Федерацию спиртных напитков в 2023–2024 гг. по их видам по статистическим данным Росакогольтабакконтроля представлен в таблице 5 [19].

Таблица 5

Показатели объема импорта видов спиртных напитков в Российскую Федерацию за 2023–2024 гг., млн дал  
Indicators of the volume of imports of alcoholic drinks to the Russian Federation for 2023–2024,  
millions of decaliters

Наименование спиртного напитка	2023 г.	2024 г.	Динамика, в % к предыдущему году
Всего	97,89	96,10	–1,8
Ром	7,70	7,20	–6,5
Бренди	11,30	11,90	+5,3
Джин и можжевельная настойка	2,30	1,70	–26,1
Ликер	3,90	3,50	–10,3
Текила	2,80	2,30	–17,9
Водка	32,10	33,60	+4,7
Виски	3,90	4,30	+10,3
Коньяк и коньячный дистиллят	32,70	30,30	–7,3
Прочие спиртные напитки	1,19	1,30	+9,2

Как следует из данных таблицы, наибольшую долю в импорте в Российскую Федерацию спиртных напитков занимают водка, бренди и коньяк (75,8 млн дал), составляя суммарно 78,9 % всего объема импорта и имея (за исключением коньяка) тенденцию к дальнейшему росту объемов импорта. По всем остальным видам спиртных напитков (за исключением виски) объемы импорта снизились.

Приведем геолокацию стран-поставщиков (экспортеров) в РФ трех видов спиртных напитков – водки, коньяка, виски (табл. 6, 7, 8) [19].

Таблица 6

Долевые показатели объема импорта водки в Российскую Федерацию за 2023–2024 гг., %  
Share indicators of vodka imports to the Russian Federation for 2023–2024, %

Страна	2023 г.	2024 г.	Прирост (+), падение (–)
Беларусь	85,9	87,1	+1,4
Финляндия	3,9	3,7	–5,1
Казахстан	3,1	3,4	+9,7
Франция	2,9	2,5	–13,8
Швеция	1,7	1,4	–17,6
Прочие страны	2,5	1,9	–24,0

Среди поставщиков водки в Российскую Федерацию лидирует Беларусь, которая, как и Казахстан, обладая преимуществом члена ЕАЭС в виде тарифной преференции по беспошлинной торговле, поставила в Россию практически 9/10 водочной продукции (а вместе с Казахстаном – 90,5 %). Остальные страны, попадая в разряд недружественных, платят как минимум двойной размер ввозной таможенной пошлины – 3 евро за 1 л (или 20 % от таможенной стоимости, но не менее 3 евро за 1 л), теряя тем самым конкурентное преимущество. Соответственно, из указанных стран импортируются эксклюзивные марки водочной продукции, не имеющие аналогов в нашей стране.



Таблица 7

Долевые показатели объема импорта коньяка и коньячного дистиллята в Российскую Федерацию  
за 2023–2024 гг., %

Share indicators of the volume of cognac and cognac distillate imports to the Russian Federation for 2023–2024, %

Страна	2023 г.	2024 г.	Прирост (+), падение (–)
Армения	66,1	59,3	–10,3
Грузия	22,5	30,2	+34,2
Франция	7,4	7,1	–4,1
Испания	2,8	2,3	–17,9
Прочие страны	1,2	1,1	–8,3

Как видно, лидером по поставкам коньячной продукции (используемой в т. ч. для производства бренди) в Россию является Армения, страна-член ЕАЭС, также пользующаяся тарифной преференцией по беспошлинной торговле. Однако в последний год объемы поставок снизились на 6,8 %, причиной чему являются выявленные факты повсеместного (более 80 %) низкого качества продукта, а почти 50 % продукции оказалось изготовленными не из виноградного спирта, что ужесточило таможенный контроль ввозимого коньяка, недостаток которого тут же был компенсирован Грузией. Поставки коньяка из Франции и Испании незначительны по тем же причинам, что и водочной продукции.

Таблица 8

Долевые показатели объема импорта виски в Российскую Федерацию за 2023–2024 гг., %  
Share indicators of the volume of whiskey imports to the Russian Federation for 2023–2024, %

Страна	2023 г.	2024 г.	Прирост (+), падение (–)
Великобритания	65,6	66,3	+1,1
США	16,4	17,7	+7,9
Ирландия	10,5	10,1	–3,8
Китай	4,7	5,2	+10,6
Прочие страны	2,8	0,7	–25,0

Как следует из таблицы, доминирующее положение на рынке по поставкам виски в Россию занимает Великобритания (66,3 %), с большим отставанием следуют США и Ирландия. Виски из Великобритании и США ввозились в Российскую Федерацию за счет параллельного импорта (без разрешения правообладателя). После введенных санкций виски стал замещаться поставками из Китая; так, к примеру, компания «Ladoga» производит розлив виски в КНР под собственным брендом «Kubao» в рамках контрактного производства с последующим ввозом в страну [20].

Если исходить из устоявшегося в последние годы объема потребления (реализации) спиртных напитков в Российской Федерации (221,600 млн дал) как близкого к нормативно допустимому (т. е. не создающему угроз, характерных для чрезмерного употребления алкоголя), то, как отмечалось, самообеспечение населения в стране спиртными напитками за счет собственного производства (213,432 млн дал) составляет 96,3 %, а с учетом состоявшегося в 2024 г. экспорта из РФ (31,200 млн дал) – 84,4 %, то есть необходимая доля импорта для полного обеспечения составляет 15,6 %.

В то же время при необходимости восполнения данного товара на внутреннем рынке Российской Федерации его дефицит в достаточной степени компенсируется в рамках взаимной торговли со странами – членами ЕАЭС: водочной продукции из Беларуси и Казахстана поставляется 30,4 млн дал, коньячной продукции из Армении – 17,9 млн дал. Кроме того – плюс 9,2 млн дал реального объема коньячной продукции из Грузии. В результате суммарный объем импорта составляет 57,5 млн дал (59,9 % от всего объема ввоза в страну) и увеличивает тем самым обеспеченность внутреннего рынка страны до 108,2 %. В то же время при необходимости

экспорт спиртных напитков из Российской Федерации может быть ограничен или временно запрещен для стабилизации спроса и предложения на внутреннем рынке страны.

Импорт таких спиртных напитков, как ром, джин, текила, виски, суммарный объем которых в 2024 г. составил 15,5 млн дал (16,1 % всего импорта), доминирующего значения на рынке не имеет; импорт ликерной продукции и прочих подвидов спиртных напитков, ввезенных общим количеством 23,1 млн дал (24,0 % всего импорта), «распыляется» по отдельным видам напитков, представляя их незначительные объемы. Соответственно, подобные эксклюзивные продукты в силу специфики их производства и исходного сырья для насыщенности российского рынка проще закупать, чем создавать импортозамещение.

Таким образом, внешний товарооборот спиртных напитков лишь незначительно влияет на самообеспечение страны данным продуктом и в достаточной степени регулируем государственными механизмами и таможенными инструментами контроля. Всё вышеуказанное делает спиртные напитки продуктом, относящимся к группе товаров, для которых достигнуты критерии продовольственной безопасности: экономическая и физическая доступность для населения, достаточность количества товара, в том числе отечественного производства, при рациональных нормах его потребления, соответствие потребительских характеристик спиртных напитков требованиям к их качеству.

Для конкретизации упомянутых мер государственного регулирования и таможенного контроля приведем их перечень, предусмотренный правом в настоящее время и влияющий на импорт спиртных напитков (табл. 9).

Таблица 9

**Виды регулирования импорта спиртных напитков в Российскую Федерацию**  
**Types of regulation of alcoholic drinks import to the Russian Federation**

Вид регулирования (контроля)	Фактическое применение/неприменение
Налоговое	Применяется в виде уплаты НДС и акциза, взимаемых при ввозе товаров на таможенную территорию ЕАЭС
Таможенные сборы за выпуск товаров	Применяется
Таможенно-тарифное	Применяется частично в виде уплаты ввозных таможенных пошлин, установления тарифных квот, применения тарифных льгот
Защита внутреннего рынка	В настоящее время не применяется
Нетарифное	Не применяется
Запретительно-ограничительное	Применяется частично в виде мер по техническому регулированию: подтверждение соответствия ТР, маркирование алкогольной продукции единым знаком обращения на рынке ЕАЭС (ФСМ)
Допуск к сфере ВТД	Применяется в виде лицензирования Росалкогольтабак контролем импорта алкогольной продукции
Валютное	Применяется
Происхождение товаров	Применяется
Определение таможенной стоимости	Применяется
Специальные экономические меры	Применяется частично, в виде: – приостановления действия Договора государств – участников СНГ о зоне свободной торговли от 18 октября 2011 г. в отношении Украины; – запрета на ввоз товаров в РФ, страной происхождения или страной отправления которых является Украина или которые перемещаются через территорию Украины; – применения повышенных ставок ввозных таможенных пошлин, если страной происхождения товаров являются недружественные страны
Определение мест таможенного декларирования и выпуска товаров	Применяется

Из всех приведенных в таблице мер регулирования (контроля) конкретизируем те, которые применяются к импорту спиртных напитков.

1. Налоговое регулирование.

К спиртным напиткам, которые относятся к подакцизным товарам, применяются два косвенных налога: НДС и акциз. НДС уплачивается по ставке 20 % (п. 3 ст. 164 НК РФ) за исключением ряда редких случаев, когда НДС за ввозимые спиртные напитки имеет ставку 0 %.

Акциз уплачивается по дифференциальной ставке в зависимости от вида спиртных (алкогольных) напитков и текущего года из периода с 2025 по 2027 г. (ст. 193 НК РФ). Для некоторых случаев перемещения и применения к товарам таможенных процедур, как и при НДС, предусмотрены льготы по уплате акциза.

Объектом налогообложения по обоим налогам является ввоз товаров на территорию РФ, во втором случае – подакцизных (ст. 146, 182 НК РФ).

2. Таможенное регулирование таможенных сборов, уплачиваемых при выпуске товаров.

Наличие в таможенном законодательстве такого таможенного сбора предусмотрено ст. 46, 47 ТК ЕАЭС. Размеры его ставок регулируются постановлением Правительства РФ от 26 марта 2020 № 342 «О ставках и базе для исчисления таможенных сборов за совершение таможенных операций, связанных с выпуском товара», в соответствии с которым базой для исчисления названного таможенного сбора служит таможенная стоимость (ТС) товара. Сам сбор взимается в размере конкретных сумм, которые варьируют от 775 руб. при ТС 200 тыс. руб. и менее, до 30 000 руб. при ТС более 10 млн руб.

3. Таможенно-тарифное регулирование (ТТР)<sup>4</sup>.

Прокомментируем применение конкретных мер ТТР.

а) Регулирование ставок ввозных таможенных пошлин.

Ставки ввозных таможенных пошлин при ввозе спиртных напитков из третьих стран (не членов ЕАЭС) установлены Единым таможенным тарифом (ЕТТ) ЕАЭС и в настоящее время составляют 1,5 евро / 1 л 100%-го спирта за исключением отдельных субпозиций для виски, текилы, мескаля и шочу (1,4 евро / 1 л 100%-го спирта).

б) Тарифное квотирование – мера регулирования ввоза на таможенную территорию ЕАЭС отдельных видов сельскохозяйственных товаров, происходящих из третьих стран, путем применения дифференцированных ставок ввозных таможенных пошлин ЕТТ ЕАЭС в отношении товаров, ввозимых в пределах установленного количества (в натуральном или стоимостном выражении) в течение определенного периода и сверх такого количества (абз. 8 п. 1 разд. I приложения № 6 к Договору о ЕАЭС).

На 2025 г. тарифная квота в отношении спиртовых настоек, которые получены в результате дистилляции виноградного вина или выжимок винограда, прочих (коды 2208 20 290 0, 2208 20 890 0), происхождением которых является Республика Сербия, установлена в объеме 21 993 л 100%-го спирта при пошлине в размере 0 % на основе Соглашения от 25 октября 2019 г. между ЕАЭС, его государствами-членами и Республикой Сербия о зоне свободной торговли (ЗСТ), которым для спиртной продукции сербского происхождения вышеуказанных кодов установлена ежегодная квота в объеме 35 000 л чистого (100 %) спирта (приложение 2 к Соглашению) [21].

в) Тарифно-преференциальное регулирование – мера регулирования, выражающаяся в освобождении от уплаты ввозных таможенных пошлин или снижении их ставок в отношении товаров, происходящих из стран, образующих вместе с ЕАЭС зону свободной торговли, либо

---

4 Таможенно-тарифное регулирование (ТТР) – это применяемый в ЕАЭС метод регулирования внешней торговли в отношении ввозимых (ввезенных) на таможенную территорию ЕАЭС товаров, осуществляемый путем применения мер ТТР, а именно: ставок ввозных таможенных пошлин, тарифных квот, тарифных льгот и тарифных преференций (п. 21 ст. 2 ТК ЕАЭС).

происходящих из развивающихся или наименее развитых стран – пользователей единой системы тарифных преференций ЕАЭС (абз. 5 п. 2 ст. 25 Договора о ЕАЭС)<sup>5</sup>.

В отношении спиртных напитков, происходящих из Сербии, Вьетнама, Ирана, как стран, образующих совместно с ЕАЭС зоны свободной торговли, тарифные преференции не применяются, т. к. спиртные напитки отнесены к товарам-изъятиям, на которые не распространяется тарифно-преференциальный режим свободной торговли, и ставки ввозных таможенных пошлин применяются в размерах, установленных ЕТТ ЕАЭС [23; 24; 25].

Аналогично не применяются тарифные преференции ЕАЭС в отношении названных товаров и в рамках единой системы тарифных преференций (ЕСТП) ЕАЭС для товаров, происходящих из развивающихся или наименее развитых стран, так как спиртные напитки не включены в списки товаров, которым предоставляются тарифные преференции [26; 27].

г) Тарифное льготирование – мера регулирования, выражающаяся в освобождении от уплаты ввозных таможенных пошлин или снижении их ставок, не имеющая индивидуального характера и применяемая независимо от страны происхождения товаров (пп. 1, 2 ст. 43 Договора о ЕАЭС).

Тарифные льготы в виде полного освобождения от уплаты ввозной таможенной пошлины предоставляются товарам, ввозимым (ввезенным) на таможенную территорию ЕАЭС из третьих стран, по списку, приведенному в п. 3 разд. II приложения № 6 к Договору о ЕАЭС, к примеру для товаров, ввозимых: как гуманитарная помощь; в целях ликвидации последствий стихийных бедствий, аварий, катастроф или в качестве вклада иностранного учредителя в уставный капитал; в благотворительных целях или в качестве безвозмездной помощи (кроме подакцизных). Поскольку использование спиртных напитков по назначению в указанных целях практически исключено, то и применение тарифных льгот для таких товаров чаще всего невозможно (исключая случаи вклада в уставный капитал).

#### 4. Регулирование защиты внутреннего рынка<sup>6</sup>.

В отношении спиртных напитков, ввозимых в РФ, случаев применения специальных, антидемпинговых, компенсационных и иных мер нет.

#### 5. Нетарифное регулирование торговли с третьими странами<sup>7</sup>.

Случаи применения данных мер НТР к спиртным напиткам, ввозимым в Россию, отсутствуют [28; 29].

6. Регулирование запретов и ограничений при перемещении товаров через таможенную границу ЕАЭС.

В силу особенностей потребительских свойств спиртных напитков как товара, несмотря на то, что они относятся к товарам продовольственного назначения и являются продуктом переработки отдельных видов продовольственного сырья и/или сельскохозяйственной продукции (картофеля, зерна, сахарной свеклы и пр.), отдельные виды запретов и ограничений (ЗиО) к ним не применимы, к примеру ветеринарные, санитарного и фитосанитарного характера, меры экспортного контроля и радиационного контроля, а также контроля, предусмотренного для продукции военного назначения. Меры НТР, как указывалось, к спиртным напиткам не устанавливались.

---

5 Более подробно о тарифно-преференциальном регулировании смотри работу [22].

6 Регулирование защиты внутреннего рынка – меры регулирования, выражающиеся в применении специальных защитных, антидемпинговых, компенсационных мер (пошлин) и иных мер защиты внутреннего рынка, установленных в соответствии с Договором о ЕАЭС, вводимых в отношении товаров, происходящих из третьих стран и ввозимых на таможенную территорию ЕАЭС (п. 20 ст. 2 ТК ЕАЭС).

7 Нетарифное регулирование (НТР) – меры регулирования, применяемые в торговле с третьими странами в виде:

- запрета ввоза и/или вывоза товаров;
- количественного ограничения ввоза и/или вывоза товаров;
- исключительного права на экспорт и/или импорт товаров;
- автоматического лицензирования (наблюдения) экспорта и/или импорта товаров;
- разрешительного порядка ввоза и/или вывоза товаров (п. 1 ст. 46 Договора о ЕАЭС).



Из оставшихся мер ЗиО к спиртным напиткам применимы меры технического регулирования, к которым согласно законодательству отнесены следующие.

а) Подтверждение соответствия алкогольной продукции (в т. ч. и спиртных напитков) требованиям технических регламентов (ТР) ТС и ЕАЭС посредством декларации или сертификата соответствия. Действующими ТР, распространяющимися на спиртные напитки, являются:

- ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»;
- ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»;
- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ЕАЭС 047/2018 «О безопасности алкогольной продукции».

б) Маркирование единым знаком обращения алкогольной продукции на рынке ЕАЭС [10, п. 1 ст. 12]. С 01 января 2021 г. маркирование осуществляется федеральными специальными марками (ФСМ), заменившими собой акцизные. Маркировке подлежит каждая единица потребительской тары, в которую упакованы спиртные напитки. ФСМ приобретаются в Росакогольтабакконтроле и содержат двухмерный штрих-код с идентификатором, заложенным в ЕГАИС в закодированном виде. До 01 сентября 2025 г. ФСМ подлежали нанесению до ввоза товара в страну (ст. 12), с указанной даты на товары третьих стран ФСМ наносятся на территории РФ, а на товары, ввозимые из стран – членов ЕАЭС – по-прежнему до ввоза.

7. Регулирование деятельности в (допуска к) сфере внешней торговли (импорта/экспорта).

В соответствии с Федеральным законом от 22 ноября 1995 г. № 171-ФЗ, деятельность по производству и обороту этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции лицензируется [10]. Понятие «оборот» включает в себя закупку (в т. ч. импорт), поставку (в т. ч. экспорт), хранение, перевозку и розничную продажу (п. 16 ст. 2). Постановлением Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. № 154 «О Федеральной службе по контролю за алкогольным и табачными рынками» лицензирование оборота алкогольной продукции (в т. ч. спиртных напитков) отнесено к полномочиям указанной федеральной службы (Росакогольтабакконтроля).

Согласно подп. 94 п. 1 ст. 333.33 НК РФ, размер государственной пошлины за выдачу лицензии на один из видов деятельности, связанный с оборотом алкогольной и спиртосодержащей продукции, составляет 800 000 руб.

8. Валютное регулирование.

Основа валютного регулирования заложена Федеральным законом от 10 декабря 2003 г. № 173-ФЗ «О валютном регулировании и валютном контроле» и Инструкцией ЦБ РФ от 16 августа 2017 г. № 181-И, согласно которым ФТС России, будучи наделенным статусом органа валютного контроля, силами таможенных органов осуществляет контроль:

- поступления выручки от внешнеторговых операций (экспорта);
- обоснованности оплаты импортируемых товаров;
- соответствия валютных операций валютному законодательству.

Исключений из компетенции таможенных органов по осуществлению валютного контроля в отношении спиртных напитков не предусмотрено [30; 31].

9. Регулирование происхождения товаров.

Правильное определение происхождения товаров (страны) имеет значение не только для предоставления декларантам тарифных преференций в рамках таможенно-тарифного регулирования, но и для соблюдения правильности применения мер НТР, запретов, ограничений, иных мер регулирования и контроля.

В настоящее время в ЕАЭС регулирование происхождения товаров унифицировано следующими актами: главой 4 ТК ЕАЭС, международными договорами ЕАЭС с третьими странами (о зонах преференциальной /свободной торговли), решениями органов ЕАЭС (о применении Единой системы тарифных преференций (ЕСТП) ЕАЭС для товаров развивающихся и наименее развитых стран, а также для случаев непреференциального применения

в отношении товаров экономически развитых стран). Основные вопросы, урегулированные названными актами, это:

- перечни стран, относимых к определенной группе: а) развивающихся и наименее развитых – бенефициаров ЕСТП ЕАЭС; б) стран – участниц соглашений о ЗСТ (Иран, Вьетнам, Сербия); в) экономически развитых стран, которым преференции не положены (страны ЕС и им подобные);

- критерии, определяющие происхождение товаров, из них основные: а) полное производство товаров в стране; б) степень обработки (переработки), которой были подвергнуты товары, достаточная для изменения кода ТН ВЭД на уровне товарной группы, позиции, субпозиции, либо достижение требуемой доли (процентов) добавленной товару стоимости, либо выполнение определенных технологических операций, дающих основания для подтверждения происхождения товара;

- формы документального подтверждения происхождения товаров, которыми служат сертификаты о происхождении товара форм А, СТ-1, СТ-2, СТ-3, ЕАВ, а в некоторых случаях – декларации о происхождении товара.

Для спиртных напитков определение и подтверждение происхождения – обязательная процедура, как и для других товаров.

#### 10. Регулирование таможенной стоимости товаров.

Таможенная стоимость по своему функциональному назначению – это специфический вид (налого)облагаемой базы (основы), используемой исключительно в сфере таможенного дела, с применением которой исчисляются размеры таможенных платежей в их адвалорном варианте и взыскивается их наибольшая доля [32].

Регулирование таможенной стоимости (ТС) в настоящее время унифицировано на уровне законодательства ЕАЭС, основу которого составляют: глава 5 ТК ЕАЭС, правила определения ТС тем или иным методом (их шесть), методики, определяющие структуру ТС (слагаемые) и процедуры исчисления отдельных слагаемых ТС.

Регулирование ТС на спиртные напитки применяется в полной мере.

#### 11. Регулирование специальных экономических мер.

Правовой основой данного вида регулирования является Федеральный закон от 30 декабря 2006 г. № 281-ФЗ «О специальных экономических мерах», причиной применения которых служит возникновение совокупности обстоятельств, требующих безотлагательной реакции на международно-правовое деяние либо недружественное действие иностранного государства, его органов, должностных лиц, представляющих угрозу интересам и безопасности России и/или нарушающих права и свободы российских граждан, а также возникновение иных обстоятельств, предусмотренных резолюциями Совета Безопасности ООН (п. 2 ст. 1) [33]. Также законом предусмотрен перечень регулирующих мер, к которым относятся:

- запрет на совершение действий в отношении иностранного государства, иностранных организаций и граждан, лиц без гражданства, постоянно проживающих в этом государстве;
- возложение обязанности совершения указанных действий;
- иные ограничения.

Спектр направленности таких мер достаточно широк: от запрещения или ограничения финансовых и внешнеэкономических операций до прекращения действия международных торговых и внешнеэкономических договоров, изменения вывозных и/или ввозных таможенных пошлин, запрета захода в порты страны и ограничения туризма (п. 2 ст. 3).

Частные случаи практической реализации в РФ указанных мер:

- а) Приостановление действия Договора государств – участников СНГ о зоне свободной торговли от 18 октября 2011 г. в отношении Украины (Указы Президента РФ от 16 декабря 2015 г. № 628, от 30 декабря 2015 г. № 681, Федеральный закон от 30 декабря 2015 г. № 410-ФЗ),

что тем самым исключило применение тарифных преференций к товарам, происходящим из Украины, при взаимной торговле в рамках СНГ на основе указанного Договора.

б) Запрет на ввоз в Российскую Федерацию товаров (по перечню), страной происхождения или страной отправления которых является Украина или которые перемещаются через территорию Украины (Указ Президента РФ от 22 октября 2018 г. № 592, постановление Правительства РФ от 29 декабря 2018 г. № 1716-83). Одновременно установлен запрет на перечисление средств за пределы территории РФ, блокирование безналичных денежных средств, бездокументарных ценных бумаг и имущества подсанкционных лиц. Спиртные напитки (код 2208) в полном объеме включены в перечень, утвержденный постановлением.

в) Установление повышенных ставок ввозных таможенных пошлин на товары, страной происхождения которых являются недружественные страны (Указ Президента РФ от 08 марта 2022 г. № 100, постановление Правительства РФ от 07 декабря 2022 г. № 2240 в редакции постановлений от 11 сентября 2024 г. № 1239, от 11 декабря 2024 г. № 1757). Так, указанными актами были установлены и продлены до конца 2025 г. повышенные размеры ставок ввозных таможенных пошлин в отношении товаров субпозиций из позиции 2208, происходящих из названных стран, – 20 % от их таможенной стоимости, но не менее 3 евро / 1 л, вместо базовых ставок ЕТТ ЕАЭС, составляющих 1,4–1,5 евро / 1 л. 100%-го спирта за товары позиции 2208, относимые к спиртным напиткам.

12. Таможенное регулирование определения мест таможенного декларирования и выпуска товаров.

Как отмечалось, спиртные напитки, относящиеся к товарной позиции 2208 ТН ВЭД, являются подакцизными товарами, что в условиях разновекторной и многофункциональной специализации таможенных органов повлияло на определение мест декларирования и выпуска товаров, каковыми будут являться места нахождения таможенных органов, уполномоченных зарегистрировать поданную таможенную декларацию (п. 1 ст. 109 ТК ЕАЭС), провести таможенное оформление и выпустить товар под определенную таможенную процедуру (п. 2 ст. 128 ТК ЕАЭС).

Исходя из предметной специализации таможенных органов РФ по наименованию (группе) декларируемого товара (товарная специализация), в соответствии с приказом Минфина РФ от 08 сентября 2020 г. № 185н функциональная компетенция по совершению таможенных операций, связанных с декларированием и выпуском спиртных напитков, возложена на Центральную акцизную таможню и ее таможенные посты (всего 17) [34]. Прием и регистрацию таможенных деклараций, их выпуск ведет таможенный орган, имеющий статус центра электронного декларирования (ЦЭД).

13. Статистическое регулирование.

Данный вид регулирования применяется во взаимной торговле России с иными государствами – членами ЕАЭС для учета перемещаемых товаров, его нормативной основой служат: ч. 2 и 3 ст. 278 Федерального закона от 03 августа 2018 г. № 289-ФЗ и постановление Правительства РФ от 19 июня 2020 г. № 891 [35]. В силу установленных правил российское лицо, осуществившее ввоз/вывоз в/из РФ с/на территории(ю) другого государства ЕАЭС товара, обязано подать в таможенный орган статистическую форму учета перемещаемых товаров. Данный вид регулирования, как выше указано, применяется только для случаев взаимной торговли стран ЕАЭС с участием РФ и на импорт товаров в РФ не распространяется.

Анализ показателей и мер регулирования и контроля импорта спиртных напитков в Российскую Федерацию показывает их современную достаточность для поддержания стабильности внутреннего рынка и наличие потенциала для его контролируемого расширения при необходимости.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Витюк В. В., Куртукова М. В. Импорт зерноуборочных комбайнов в Российскую Федерацию и его влияние на продовольственную безопасность страны // *Инновации и продовольственная безопасность*. – 2024. – № 3. – С. 58–74.
2. *О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации*: Указ Президента РФ от 02 июля 2021 г. № 400 // *Собрание законодательства РФ*. – 2021. – № 27 (ч. II). – Ст. 5351.
3. *О Стратегии экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года*: указ Президента РФ от 13 мая 2017 г. № 208 // *Собрание законодательства РФ*. – 2017. – № 20. – Ст. 2902.
4. *Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации*: Указ Президента РФ от 21 января 2020 г. № 20 // *Собрание законодательства РФ*. – 2020. – № 4. – Ст. 345.
5. Витюк В. В. СНГ: рынок свободной торговли и продовольственная безопасность Российской Федерации // *Инновации и продовольственная безопасность*. – 2021. – № 4 (34). – С. 94–111.
6. Витюк В. В., Витюк Д. В. Понятие сельскохозяйственных товаров как объектов перемещения через таможенную границу и меры их таможенного регулирования, обеспечивающие продовольственную безопасность Российской Федерации // *Инновации и продовольственная безопасность*. – 2018. – № 2 (20). – С. 28–35.
7. *О качестве и безопасности пищевых продуктов*: Федер. закон от 02 января 2000 г. № 29-ФЗ // *Собрание законодательства РФ*. – 2000. – № 2. – Ст. 150.
8. Калачев С. Л. Теоретические основы товароведения и экспертизы товаров: учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2024. – 442 с.
9. Васюкова А. Т., Варварина Н. М. Товароведение пищевых продуктов: учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2024. – 549 с.
10. *О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции*: Федер. закон от 22 ноября 1995 г. № 171-ФЗ // *Собрание законодательства РФ*. – 1995. – № 48. – Ст. 4553.
11. *О техническом регламенте Евразийского экономического союза «О безопасности алкогольной продукции»*: решение Совета ЕЭК от 05 декабря 2018 г. № 98 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://ees.eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
12. *Об утверждении единой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза и Единого таможенного тарифа Евразийского экономического союза, а также об изменении и признании утратившими силу некоторых решений Совета Евразийской экономической комиссии*: решение Совета ЕЭК от 14 сентября 2021 г. № 80 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
13. Министерство здравоохранения Российской Федерации: официальный сайт. – URL: <https://minzdrav.gov.ru/> (дата обращения: 04.05.2025).
14. *Об утверждении Концепции сокращения потребления алкоголя в Российской Федерации на период до 2030 года и дальнейшую перспективу*: распоряжение Правительства РФ от 11 декабря 2023 г. № 3547-р. // *Собрание законодательства РФ*. – 2023. – № 51. – Ст. 9435.
15. Центральный научно-исследовательский институт организации и информации здравоохранения Минздрава России: официальный сайт. – URL: <https://minzdrav.gov.ru/> (дата обращения: 04.05.2025).
16. Единая межведомственная информационно-статистическая система: официальный сайт. – URL: <https://www.fedstat.ru/> (дата обращения: 04.05.2025).
17. Основные показатели, характеризующие рынок алкогольной продукции [Электронный ресурс]: статистический сборник. – URL: <https://fsrar.gov.ru/> (дата обращения: 04.05.2025).
18. Черепанова А. А. Статистические показатели импорта спиртных напитков в Российскую Федерацию // *Fundamental science and technology: сб. науч. ст. по материалам XVII Международ. науч.-практ. конф.* (Уфа, 14 марта 2025 г.). – Уфа: Вестник науки, 2025. – С. 109–118.
19. Федеральная служба по контролю за алкогольным и табачным рынками: официальный сайт. – URL: <https://fskatr.gov.ru/> (дата обращения: 04.05.2025).
20. *Ladoga started bottling whiskey at a factory in China* [Electronic resource]. – URL: <https://www.akm.ru/eng/news/> (date of treatment: 04.05.2025).
21. *Об установлении на 2025 год объемов тарифных квот в отношении отдельных видов товаров, происходящих из Республики Сербии и ввозимых на территории государств – членов Евразийского*



- экономического союза: решение Коллегии ЕЭК от 23 сентября 2024 г. № 108 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
22. Витюк В. В. Тарифно-преференциальный режим: понятие и правовая основа регулирования // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. – 2019. – № 3 (88). – С. 68–81.
23. О применении ставок ввозных таможенных пошлин в отношении товаров, происходящих из Республики Сербии и ввозимых на таможенную территорию Евразийского экономического союза: решение Коллегии ЕЭК от 06 октября 2020 г. № 122 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
24. О применении ставок ввозных таможенных пошлин в отношении товаров, происходящих из Социалистической Республики Вьетнам и ввозимых на таможенную территорию Евразийского экономического союза: решение Коллегии ЕЭК от 19 апреля 2016 г. № 36 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
25. О применении ставок ввозных таможенных пошлин в отношении товаров, происходящих из Исламской Республики Иран и ввозимых на таможенную территорию Евразийского экономического союза, и о признании утратившими силу некоторых решений Коллегии Евразийской экономической комиссии: решение Коллегии ЕЭК от 14 января 2025 г. № 1 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
26. Об утверждении Правил определения происхождения товаров из развивающихся и наименее развитых стран: решение Совета ЕЭК от 14 июня 2018 г. № 60 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
27. О перечне товаров, происходящих из развивающихся стран или из наименее развитых стран, в отношении которых при ввозе на таможенную территорию Евразийского экономического союза предоставляются тарифные преференции: решение Совета ЕЭК от 13 января 2017 г. № 8 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
28. Об утверждении перечня товаров, которые являются существенно важными для внутреннего рынка Евразийского экономического союза и в отношении которых в исключительных случаях могут быть введены временные запреты или количественные ограничения экспорта: решение Коллегии ЕЭК от 26 июля 2016 г. № 83 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
29. О мерах нетарифного регулирования: решение Коллегии ЕЭК от 21 апреля 2015 г. № 30 // ЕАЭС: официальный сайт. – URL: <https://eaeunion.org/> (дата обращения: 04.05.2025).
30. О валютном регулировании и валютном контроле: Федер. закон от 10 декабря 2003 г. № 173-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2003. – № 50. – Ст. 4859.
31. О порядке представления резидентами и нерезидентами уполномоченным банкам подтверждающих документов и информации при осуществлении валютных операций, о единых формах учета и отчетности по валютным операциям, порядке и сроках их представления: инструкция ЦБ РФ от 16 августа 2017 г. № 181-И // Вестник Банка России. – 2017. – № 96–97. – С. 3–84.
32. Витюк В. В. Таможенная стоимость и ее налоговая функция // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. – 2017. – № 2 (79). – С. 58–69.
33. О специальных экономических мерах: Федер. закон от 30 декабря 2006 г. № 281-ФЗ // Собрание законодательства РФ. – 2007. – № 1 (ч. I). – Ст. 44.
34. О компетенции таможенных органов по совершению определенных таможенных операций и осуществлению конкретных функций в отношении подакцизных и определенных видов товаров: приказ Министерства финансов РФ от 08 сентября 2020 г. № 185н // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru> (дата обращения: 04.05.2025).
35. О порядке ведения статистики взаимной торговли товарами Российской Федерации с государствами-членами ЕАЭС и признании утратившим силу постановления Правительства РФ от 7 декабря 2015 г. № 1329: постановление Правительства РФ от 19 июня 2020 г. № 891 // Собрание законодательства РФ. – 2020. – № 26. – Ст. 4119.

## REFERENCES

1. Vityuk V. V., Kurtukova M. V., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2024, No. 3, pp. 58–74. (In Russ.)
2. Decree of the President of the Russian Federation of July 2, 2021, No. 400, *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2021, No. 27 (ch. II), article 5351.

3. Decree of the President of the Russian Federation of May 13, 2017 No. 208, *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2017, No. 20, article 2902.
4. Decree of the President of the Russian Federation of January 21, 2020 No. 20, *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2020, No. 4, article 345.
5. Vityuk V. V. *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2021, No. 4 (34), pp. 94–111. (In Russ.)
6. Vityuk V. V., Vityuk D. V., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2018, No. 2 (20), pp. 28–35. (In Russ.)
7. Federal Law of January 2, 2000 No. 29-FZ, *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2000, No. 2, article 150.
8. Kalachev S. L. *Teoreticheskie osnovy tovarovedeniya i ekspertizy tovarov* (Theoretical foundations of commodity science and product expertise), Moscow: Yurajt, 2024, 442 p.
9. Vasyukova A. T., Varvarina N. M. *Tovarovedenie pishchevyyh produktov* (Food commodity science), Moscow: Yurajt, 2024, 549 p.
10. Federal Law of November 22, 1995 No. 171-FZ, *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 1995, No. 48, article 4553.
11. Decision of the EEC Council of December 5, 2018 No. 98, *EAES*, available at: <https://eec.eaeunion.org/> (May 04, 2025).
12. Decision of the EEC Council of September 14, 2021 No. 80, *EAES*, available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
13. <https://minzdrav.gov.ru/> (May 04, 2025).
14. Order of the Government of the Russian Federation of December 11, 2023 No. 3547-r., *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2023, No. 51, article 9435.
15. <https://minzdrav.gov.ru/> (May 04, 2025).
16. <https://www.fedstat.ru/> (May 04, 2025).
17. <https://fsrar.gov.ru/> (May 04, 2025).
18. Cherepanova A. A. *Fundamental science and technology*, Collection of scientific articles based on the materials of the XVII International Scientific and Practical Conference (Ufa, March 14, 2025), Ufa: Vestnik nauki, 2025, pp. 109–118. (In Russ.)
19. <https://fskatr.gov.ru/> (May 04, 2025).
20. <https://www.akm.ru/eng/news/> (May 04, 2025).
21. Decision of the EEC Board of September 23, 2024 No. 108, *EAES*: available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
22. Vityuk V. V. *Tamozhennaya politika Rossii na Dal'nem Vostoke*, 2019, No. 3 (88), pp. 68–81. (In Russ.)
23. Decision of the EEC Board of October 6, 2020 No. 122, *EAES*: available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
24. Decision of the EEC Board of April 19, 2016 No. 36, *EAES*: available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
25. Decision of the EEC Board of January 14, 2025 No. 1, *EAES*: available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
26. Decision of the EEC Council of June 14, 2018 No. 60, *EAES*: available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
27. Decision of the EEC Council of January 13, 2017 No. 8, *EAES*: available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
28. Decision of the Board of the Eurasian Economic Commission of July 26, 2016 No. 83, *EAES*: available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
29. Decision of the EEC Board of April 21, 2015 No. 30, *EAES*: available at: <https://eaeunion.org/> (May 04, 2025).
30. Federal Law of December 10, 2003 No. 173-FZ, *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2003, No. 50, article 4859.
31. *Vestnik Banka Rossii*, 2017, No. 96–97, pp. 3–84. (In Russ.)
32. Vityuk V. V. *Tamozhennaya politika Rossii na Dal'nem Vostoke*, 2017, No. 2 (79), pp. 58–69. (In Russ.)
33. Federal Law of December 30, 2006 No. 281-FZ, *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2007, No. 1 (ch. I), article 44.
34. <http://pravo.gov.ru> (May 04, 2025).
35. Resolution of the Government of the Russian Federation of June 19, 2020 No. 891, *Sobranie zakonodatel'stva RF*, 2020, No. 26, article 4119.

## ВЛИЯНИЕ ПЮРЕ ИЗ АЙВЫ НА ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МОРОЖЕНОГО

**В. Н. Гетманец**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Алтайский государственный аграрный университет  
E-mail: getmanecv@mail.ru

**Ключевые слова:** мороженое, айва, пюре из айвы, пектин, пищевые вещества, стабилизатор, технологические показатели, термоустойчивость мороженого.

**Реферат.** Для выработки мороженого с хорошими органолептическими показателями, в том числе консистенцией, необходимо использовать стабилизаторы или эмульгаторы. Рассмотрено использование природных источников, которые обладают такими свойствами. В частности, айва является источником пектина, в связи с чем работа имеет актуальное значение. Цель работы – изучение органолептических и технологических показателей качества мороженого при использовании в его составе пюре из айвы. Объект исследования – мороженое сливочное с внесением растительного наполнителя и без него. Для установления целесообразности использования и оптимальной дозы наполнитель вносили в объеме 5 и 10 % от массы сырья. Все образцы отвечали требованиям нормы ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир», однако при использовании наполнителя в изучаемых дозировках снижается расход молочного сырья и сахара-песка, улучшаются органолептические показатели, установлено положительное влияние пюре из айвы на стабильность структуры образцов мороженого. При проведении дегустации было установлено, что в опытных образцах интенсивность восприятия сливочного вкуса снижается, а появляется фруктовый вкус. Таким образом, с учетом потребительских и технологических показателей мороженого оптимальная доза внесения пюре из айвы в рецептуру мороженого составляет 5 % от общей массы.

## THE EFFECT OF QUINCE PUREE ON THE ORGANOLEPTIC QUALITY OF ICE CREAM

**V. N. Getmanets**, PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor  
Altai State Agrarian University

**Keywords:** ice cream, quince, quince puree, pectin, food substances, stabilizer, technological indicators, and thermal stability of ice cream.

**Abstract.** To produce ice cream with good organoleptic properties, including consistency, it is necessary to use stabilizers or emulsifiers. The use of natural sources with these properties is considered. In particular, quince is a source of pectin, making this work of current importance. The aim of this study was to investigate the organoleptic and technological quality indicators of ice cream using quince puree. The object of the study was creamy ice cream with and without the addition of a vegetable filler. To determine the feasibility and optimal dosage, the filler was added at levels of 5 and 10% of the raw material weight. All samples met the requirements of GOST 31457-2012 "Milk, Creamy, and Plombir Ice Cream." However, using the filler in the studied dosages reduced the consumption of dairy raw materials and granulated sugar, improved organoleptic properties, and demonstrated a positive effect of quince puree on the structural stability of the ice cream samples. During tasting, it was found that in the test samples, the perceived intensity of the creamy flavor was reduced, while a fruity taste emerged. Therefore, taking into account the consumer and technological characteristics of the ice cream, the optimal dosage of quince puree in the ice cream recipe is 5% of the total mass.

На современном этапе в пищевой промышленности тенденции направлены на разработку продуктов, которые обладают не только оригинальными вкусовыми показателями, но и высокой пищевой ценностью. В России мороженое с советских времен и до настоящего времени остается одним из самых любимых и востребованных десертов у населения [1]. За последние годы

рынок мороженого характеризуется высокими темпами роста, при этом спрос на лакомство стирает границы сезонности.

Так, в 2024 г. выработка данного продукта в России достигла рекордных объемов, было произведено 626,3 тыс. тонн мороженого, что на 19,5 % больше, чем в 2023 г.

По производству мороженого за 2024 г. можно выделить следующие ведущие кластеры: Центральный, Южный, Приволжский и Сибирский федеральные округа – они обеспечили более 83 % российского производства мороженого.

Структура мороженого характеризуется совокупностью органолептических и структурно-механических свойств, которые зависят от взаимодействия между отдельными пищевыми компонентами.

Расширение ассортимента и обогащение мороженого эссенциальными нутриентами в основном достигается путем внесения в состав рецептур различных ягод, фруктов и других пищевкусовых наполнителей растительного происхождения [2; 3]. Например, внесение в состав рецептуры мороженого тыквы и зеленого горошка оказало положительное влияние на вязкость смеси, при этом увеличился показатель взбитости продукта, что привело к улучшению органолептических показателей мороженого [4; 5].

Мороженое должно обладать высокими вкусовыми характеристиками, которых можно достигнуть путем удачно подбираемого количественного сочетания составных частей смеси.

При выборе ингредиентов важно учитывать их влияние на различные качественные показатели конечного продукта. Так, ряд авторов вносили в рецептуры мороженого пищевые волокна, при этом за счёт их желирующей способности был получен продукт с улучшенными структурно-механическими свойствами: внесение наполнителя позволило сократить и полностью исключить в рецептуре использования стабилизаторов [6–8]. Также была разработана рецептура низкокалорийного плодово-ягодного мороженого, в рецептуре которого использовали молочно-растительный экстракт ячменя, что позволило заменить сахар, калорийность продукта снизилась на 52 % [9]. При разработке рецептуры мороженого с антиоксидантными свойствами с плодово-овощным пюре её авторы предложили понизить калорийность мороженого путем добавления ореховой муки и кожицы от лесных орехов [10].

В настоящей работе изучено влияние пюре из айвы в разных количествах на качественные показатели сливочного мороженого.

В связи с этим цель работы – определить технологические и потребительские показатели мороженого с внесением в состав пюре из айвы.

Для достижения цели были поставлены и решены следующие задачи:

- изучить характеристику наполнителя;
- составить рецептуры опытных образцов мороженого с внесением наполнителя в разных объемах;
- изучить влияние внесенного наполнителя на органолептические и технологические показатели мороженого;
- на основании полученных данных выбрать оптимальный объем внесения пюре из айвы.

В работе изучено изменение некоторых показателей качества мороженого при внесении в рецептуры пюре, приготовленного из айвы, в объеме 5 и 10 % от общей массы смеси.

Для изучения интенсивности восприятия показателей определены ключевые дескрипторы и построен органолептический профиль образцов мороженого.

В качестве объектов исследования выступали образцы мороженого: контрольный образец, полученный по классической рецептуре сливочного мороженого, и опытные образцы с внесением пюре из айвы в объеме 5 и 10 %.

В рецептурный состав входил следующий набор сырья и ингредиентов:

- молоко питьевое жирностью 3,2 % (ГОСТ 31450-2013 «Молоко питьевое. Технические условия»), сливки питьевые с массовой долей жира 20 % (ГОСТ 31451-2013 «Сливки питьевые. Технические условия»), сухое цельное молоко с содержанием жира 26 % (ГОСТ 33629-2015 «Консервы молочные. Молоко сухое. Технические условия»), сгущённое молоко с сахаром



(ГОСТ 31688-2012 «Консервы молочные. Молоко и сливки, сгущенные с сахаром. Технические условия»), сахар-песок (ГОСТ 33222-2015 «Сахар белый, Технические условия») и питьевая вода. Все сырье соответствовало нормативно-техническим требованиям.

При выполнении исследований применялись общепринятые стандарты и методы.

При изучении органолептических показателей был использован органолептический метод по ГОСТ Р ИСО 229353-2011 и профильный метод по ГОСТ ISO 13299-2015.

Массовую долю жира определяли в соответствии с ГОСТ 5867-2023 кислотным методом. Показатель титруемой кислотности мороженого оценивали согласно ГОСТ 3624-92 титриметрическим методом, активную кислотность определяли с помощью pH-метра по ГОСТ 32892-2014 потенциометрическим методом.

Массовую долю сухих веществ и влаги в мороженом определяли в лабораторных условиях в соответствии с ГОСТ 3626 73 методом высушивания образцов продукта при температуре 100–105 °С до постоянной массы, расчет проводили по формуле:

$$C = \frac{(m_0 m_1) \times 100}{m - m_0},$$

где  $m_0$  – масса пустой бюксы, г;

$m$  – масса бюксы с продуктом до высушивания, г;

$m_1$  – масса бюксы после высушивания, г.

Показатель термоустойчивости к таянию образцов мороженого был установлен тестом на плавление (по объему плава в %) при температуре 20 °С. Для получения достоверных данных выработку образцов мороженого проводили три раза.

В качестве наполнителя выбрали айву, так как это ценный по своему составу фрукт, особого внимания заслуживает содержание в плодах айвы пектиновых веществ, минеральных веществ и витаминов, которые оказывают благотворное влияние на пищеварительную систему. Регулярное употребление продуктов переработки айвы способствует укреплению иммунитета и нормализации работы желудочно-кишечного тракта [11].

Плоды айвы благодаря уникальному аромату и кисло-сладкому вкусу широко используются, в основном – в производстве кондитерских изделий [12, 13].

Внесение в рецептуру пюре из айвы позволит не только расширить ассортиментную группу, но и повысить биологическую ценность мороженого, а также окажет положительное влияние на технологические показатели благодаря желирующим свойствам.

Внешний вид и вид на разрезе айвы представлен на рисунке 1.



Рис. 1. Внешний вид айвы

Fig. 1. Appearance of quince

Плоды айвы желтой окраски, плотной консистенции с терпким, слегка вяжущим вкусом. Несмотря на кислотность и жёсткость, после тепловой обработки этот плод приобретает нежный вкус. Высокое содержание пектина делает айву идеальным компонентом для приготовления продуктов с желеобразной консистенцией, таких как повидло, джем или варенье, пастила и мармелад. Пектин придает этим продуктам желаемую густоту и стабильность без дополнительного внесения желирующих агентов. Свои товарные качества плоды айвы могут сохранять до 3 месяцев при соблюдении оптимальных условий хранения [14].

Учитывая пищевую ценность и технологические свойства айвы, ее можно отнести к категории перспективного сырья для пищевой промышленности, в том числе и для молочной отрасли.

Все образцы мороженого изготавливали по классической технологии: были рассчитаны рецептурные варианты с учетом внесения в опытные образцы пюре, приготовленного из айвы. Провели подготовку сырья, в том числе – приготовили пюре из айвы. В соответствии с разработанными рецептурами составили смеси для образцов, для получения однородной смеси и лучшего восстановления сухих продуктов провели подогрев до температуры 40 °С, следующим этапом было фильтрование смеси, для получения эмульсии прямого типа проводили гомогенизацию, затем охлаждение до 2–4 °С. При этих температурах хранили смесь в течение 12 часов для созревания. Фризерование проводили до температуры 5 °С, для этого использовали фризер, смесь замораживали в течение 20 минут.

Готовые образцы мороженого фасовали в полимерные стаканчики и отправляли в морозильную камеру для закаливания.

Рецептура для каждого из образцов мороженого составлялась на 100 кг (табл. 1).

Таблица 1

Рецептуры образцов мороженого  
Ice cream sample recipes

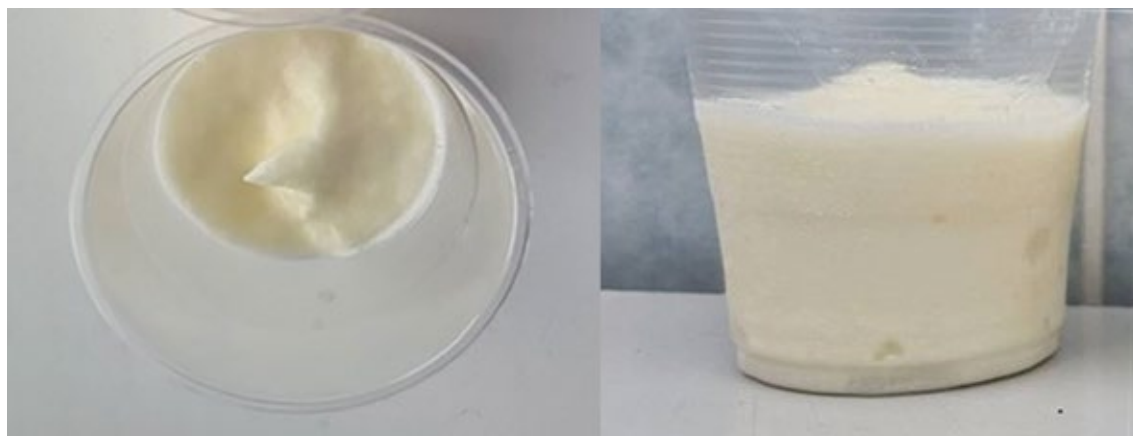
Сырье	Контрольный образец	Образец с 5 % пюре	Образец с 10 % пюре
Молоко, МДЖ 3,2 %	40,0	38,0	36,0
Сливки, МДЖ 35,0 %	28,0	26,6	25,2
Сухое молоко, МДЖ 26,0 %	6,0	5,7	5,4
Сгущенное молоко	4,5	4,2	4,0
Сахар-песок	13,5	12,9	12,2
Пюре из айвы	-	5,0	10,0
Вода питьевая	8,0	7,6	7,2
Всего	100,0	100,0	100,0

Рецептуры были составлены для сливочного мороженого, набор сырья и ингредиентов был одинаков. Однако в опытных образцах из-за внесения наполнителя соотношение сырья несколько изменилась в сравнении с контрольным образцом.

Таким образом, внесение в состав рецептур пюре из айвы позволит сократить расход молочного сырья, а именно на 2,0 кг молока при внесении 5 % пюре и на 4,0 кг – при внесении 10 % пюре, сливок – на 1,4 и 2,8 кг, сухого цельного молока – на 0,3 и 0,6 кг, сгущенного молока – на 0,3 и 0,5 кг соответственно. Также при внесении пюре из айвы расход сахара-песка на 100 кг готового продукта можно сократить на 1,5 и 1,3 кг соответственно.

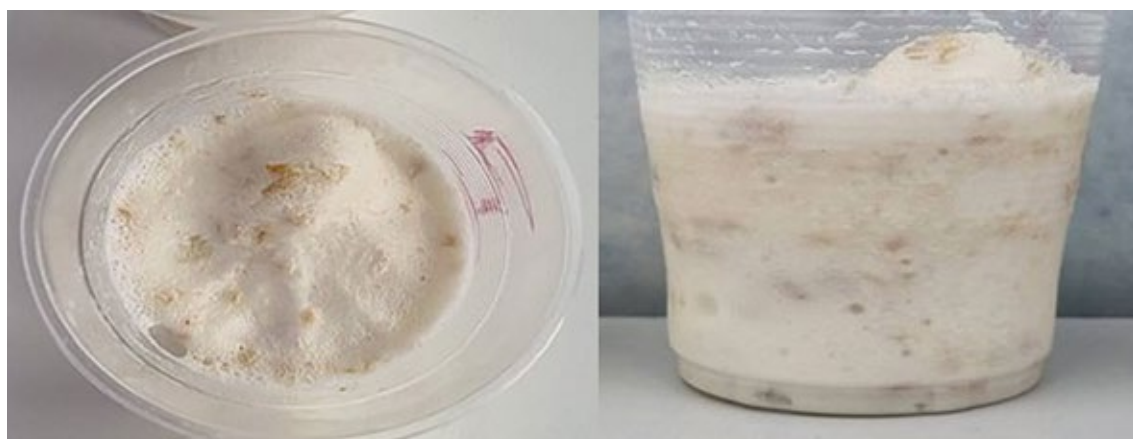
Различие в образцах по пищевой ценности были минимальными. Так, содержание жира в образцах находилось в пределах 8,1–8,5 %, содержание сухих веществ – 30,0–32,0 %, что соответствовало требованиям ГОСТ 31457-2012 «Мороженое молочное, сливочное и пломбир» [15].

Готовые образцы отображены на рисунках 2–4.



*Рис. 2. Контрольный образец мороженого*

*Fig. 2. Control sample of ice cream*



*Рис. 3. Опытный образец мороженого (объем пюре 5 %)*

*Fig. 3. Experimental sample of ice cream (puree volume 5 %)*



*Рис. 4. Опытный образец мороженого (объем пюре 10 %)*

*Fig. 4. Experimental sample of ice cream (puree volume 10 %)*

Для установления влияния наполнителя на качество мороженого провели определение органолептических показателей. По результатам проведения дегустации было отмечено, что по мере повышения доли айвы в продукте увеличивалась волокнистость за счет фруктовой мякоти, вкус становился более сладким и тонким за счет сладости айвы, цвет мороженого – кремово-желтым с вкраплениями айвы.

Для более объективной оценки влияния айвы на потребительские характеристики были определены ряд дескрипторов, которые отображены на рисунке 5.



Рис. 5. Профиль флейвора для мороженого с пюре айвы  
Fig. 5. Flavor profile for ice cream with quince puree

Профиль наглядно отражает влияние наполнителя на органолептические показатели мороженого. Так, по мере увеличения объема пюре из айвы снижается интенсивность дескриптора «сливочный» с 9,1 в контрольном образце до 7,1 в образце с внесением 10 % наполнителя (опытный образец 2), при этом необходимо отметить, что опытный образец 1, в свою очередь, не потерял сливочность. Во 2-м опытном образце было наиболее выражено присутствие айвового пюре, вследствие чего образец приобрел характерную кислинку. В опытных образцах мороженого с пюре появляются такие дескрипторы, как фруктовый и оранжевый, интенсивность которых усиливается при внесении 10 % наполнителя. Дегустаторами было отмечено, что в опытном образце мороженого с 5 % наполнителя сладость воспринималась интенсивнее. Проведенная дегустационная оценка готовых образцов мороженого показала, что лучшими потребительскими свойствами обладает образец, в рецептуру которого включено 5 % пюре из айвы: в нем сбалансированно сочетался сливочный, сладкий и фруктовый вкус. Дальнейшее увеличение дозировки наполнителя признано нецелесообразным, так как приводит к появлению кислого вкуса и снижению сладости.

Определение формоустойчивости проводили путем фиксирования формы порции мороженого с помощью фотоаппарата, определили точки снятия результатов.

Показатель определяли по количеству плава через 15, 30 и 45 минут. Динамика таяния образцов мороженого показана на рисунке 6.







Время экспозиции	Контроль	Опытный образец с наполнителем	
		5 %	10 %
Начало			
15 минут			
30 минут			
45 минут			

Рис. 6. Динамика формоустойчивости мороженого  
Fig. 6. Dynamics of dimensional stability of ice cream

Результаты, полученные в ходе эксперимента, свидетельствуют о изменении первоначальной формы уже на первой контрольной точке. Изменение формы было неодинаковым, большим изменениям были подвержены контрольный образец и мороженое с добавлением айвового пюре в объеме 5 % (опытный образец 1), что характеризует данные образцы как продукт с более низкой термостабильностью. Образец мороженого с внесением большего объема наполнителя (10 %, образец 2) сохранял частичную форму больший период времени.

К концу исследования все образцы мороженого независимо от их состава полностью потеряли форму.

Внесение пюре из айвы в состав продукта увеличило титруемую кислотность до 24–26 °Т, при показателе в контрольном образце 19 °Т, при этом показатели всех образцов соответствовали требованию стандарта для мороженого с внесением пищевкусовых добавок. При изучении показателей кислотности мороженого была отмечена тенденция к корреляции между титруемой и активной кислотностью. Так, увеличение титруемой кислотности в опытных образцах мороженого сопровождалось понижением активной кислотности с 6,9 ед. в контроле до 6,6–6,8 ед. по мере добавления фруктового наполнителя, что связано с содержанием в пюре из айвы органических кислот.

Выработанные образцы мороженого по органолептическим и физико-химическим показателям соответствовали требованиям ТР ТС 033/2013 – Технического регламента Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» [16].

Обобщая полученные результаты, можно резюмировать, что использование пюре из айвы является целесообразным и перспективным в направлении расширения ассортимента мороженого. Благодаря высокой пищевой ценности айвы мороженое можно рекомендовать как продукт для повседневного потребления. Обоснованной долей пюре из айвы в составе смеси следует считать 5 % от общего объёма, увеличение доли ведет к снижению интенсивности сливочного и сладкого и повышению кисловатого дескриптора.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Борисова А. В., Макарова Н. В. Влияние массовой доли плодовоовощных пюре на качество мороженого // Пищевая промышленность. – 2014. – № 5. – С. 74–77.
2. Совершенствование рецептуры производства мороженого / М. И. Сложенкина, Н. И. Мосолова, К. Г. Тутарашвили, О. П. Серова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 1 (5). – С. 97–103. – DOI: 10.31208/2618-7353-2019-5-97-103.
3. Гетманец В. Н. Разработка технологии мороженого с овощным пюре // Сурский вестник. – 2025. – № 3 (32). – С. 48–53. – DOI: 10.36461/2619-1202\_2025\_03\_009.
4. Дейниченко Г., Дубинина А., Беляева И. Мороженое «Тыквенное» // Питание и общество. – 2000. – № 7. – С. 20.
5. Гетманец В. Н. Разработка технологии мороженого с использованием пряно-овощного наполнителя // Сурский вестник. – 2025. – № 1 (30). – С. 32–37. – DOI: 10.36461/2619-1202\_2025\_01\_005.
6. Разработка технологии и рецептов замороженных взбитых десертов функционального назначения / И. В. Мацейчик, И. О. Ломовский, А. Н. Кудряшова, А. С. Красникова // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2017. – № 3 (17). – С. 40–46.
7. Ульянова О. В., Илларионова В. В., Серова О. В. Поиск новых структурообразователей для мороженого и замороженных десертов // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2017. – № 4 (358). – С. 6–10.
8. Остроумов Л. А., Терещук Л. В. Новая биодобавка для мороженого // Молочная промышленность. – 1999. – № 6. – С. 26–27.
9. Функционально технологические свойства низкокалорийного плодоягодного мороженого / Е. И. Мельникова, С. А. Титов, Е. В. Богданова, О. А. Мурадова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2012. – № 8. – С. 33–35.
10. Dervisoglu M. Influence of hazelnut flour and skin addition on the physical, chemical and sensory properties of vanilla ice cream // Int. J. Food Sci. and Technol. – 2006. – Vol. 41, No. 6. – P. 657661.
11. Перспективы использования айвы японской при разработке биологически активных добавок к пище и продуктов питания / Т. Н. Лазарева, Н. В. Мурленков, М. В. Яркина [и др.] // Биология в сельском хозяйстве. – 2025. – № 1 (46). – С. 49–54.
12. Тагангельдиева Н. Особенности разработки технологии приготовления пюре из груши и айвы // Символ науки: международный научный журнал. – 2024. – № 7-1. – С. 69–71.
13. Кайпова Ж. Н., Мусаева С. А. Исследование свойств айвы в производстве мучных кондитерских изделий // Ауэзовские чтения. – 2011. – С. 102–104.

14. Иванова Т. Н. Перспективы использования айвы в функциональных продуктах питания // Пищевая промышленность. – 2022. – № 5. – С. 45–49.
15. ГОСТ 31457-2012 Мороженое молочное, сливочное и пломбир. – М.: Стандартиформ, 2014. – 24 с.
16. ТР ТС 033/2013 О безопасности молока и молочной продукции: технический регламент Таможенного союза // КонсультантПлюс: справочная правовая система. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_153289/74a9d3cb35eae017a08499277ccc0246c5162a2f/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_153289/74a9d3cb35eae017a08499277ccc0246c5162a2f/) (дата обращения: 06.10.2025).

## REFERENCES

1. Borisova A. V., Makarova N. V., *Pishchevaya promyshlennost'*, 2014, No. 5, pp. 74–77. (In Russ.)
2. Slozhenkina M. I., Mosolova N. I., Tutarashvili K. G., Serova O. P., *Agrarno-pishchevye innovacii*, 2019, No. 1 (5), pp. 97–103, DOI: 10.31208/2618-7353-2019-5-97-103. (In Russ.)
3. Getmanec V. N. *Surskij vestnik*, 2025, No. 3 (32), pp. 48–53, DOI: 10.36461/2619-1202\_2025\_03\_009. (In Russ.)
4. Dejnichenko G., Dubinina A., Belyaeva I., *Pitanie i obshchestvo*, 2000, No. 7, p. 20. (In Russ.)
5. Getmanec V. N. *Surskij vestnik*, 2025, No. 1 (30), pp. 32–37, DOI: 10.36461/2619-1202\_2025\_01\_005. (In Russ.)
6. Macejchik I. V., Lomovskij I. O., Kudryashova A. N., Krasnikova A. S., *Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK – produkty zdorovogo pitaniya*, 2017, No. 3 (17), pp. 40–46. (In Russ.)
7. Ul'yanova O. V., Illarionova V. V., Serova O. V., *Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Pishchevaya tekhnologiya*, 2017, No. 4 (358), pp. 6–10. (In Russ.)
8. Ostroumov L. A., Tereshchuk L. V., *Molochnaya promyshlennost'*, 1999, No. 6, pp. 26–27. (In Russ.)
9. Mel'nikova E. I., Titov S. A., Bogdanova E. V., Muradova O. A., *Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya*, 2012, No. 8, pp. 33–35. (In Russ.)
10. Dervisoglu M. Influence of hazelnut flour and skin addition on the physical, chemical and sensory properties of vanilla ice cream, *Int. J. Food Sci. and Technol*, 2006, Vol. 41, No. 6, P. 657661.
11. Lazareva T. N., Murlenkov N. V., Yarkina M. V., Krukov V. I., Kireeva O. S., *Biologiya v sel'skom hozyajstve*, 2025, No. 1 (46), pp. 49–54. (In Russ.)
12. Tagangel'dieva N. *Simvol nauki: mezhdunarodnyj nauchnyj zhurnal*, 2024, No. 7-1, pp. 69–71. (In Russ.)
13. Kajpova Zh. N., Musaeva S. A., *Auezovskie chteniya*, 2011, pp. 102–104. (In Russ.)
14. Ivanova T. N. *Pishchevaya promyshlennost'*, 2022, No. 5, pp. 45–49. (In Russ.)
15. ГОСТ 31457-2012 Morozhenoe molochnoe, slivochnoe i plombir (ГОСТ 31457-2012 Milk, cream and plombir ice cream), Moscow: Standartinform, 2014, 24 p.
16. TR TS 033/2013, *Konsul'tatPlyus*: spravochnaya pravovaya sistema, available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_153289/74a9d3cb35eae017a08499277ccc0246c5162a2f/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_153289/74a9d3cb35eae017a08499277ccc0246c5162a2f/) (October 06, 2025).

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПОБОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ОТ ПЕРЕРАБОТКИ ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ (ЧАСТЬ I)

<sup>1</sup>Т. А. Исригова, доктор сельскохозяйственных наук

<sup>2,3</sup>А. А. Лукин, кандидат технических наук

<sup>2</sup>Л. А. Штриккер, ассистент

<sup>4</sup>Л. Ч. Бурак, доктор философии в области пищевых наук, кандидат технических наук

<sup>1</sup>Дагестанский государственный аграрный университет им. М. М. Джембулатова

<sup>2</sup>Южно-Уральский государственный аграрный университет

<sup>3</sup>Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)

<sup>4</sup>Общество с ограниченной ответственностью «БЕЛРОСАКВА»

E-mail: isrigova@mail.ru

**Ключевые слова:** побочные продукты, семена плодовых культур, персиковая косточка, семена граната, семена дыни, семена апельсина, семена арбуза, виноградные косточки, полифенолы.

**Реферат.** В последние годы индустрия продуктов питания отмечает существенный подъем в сфере переработки фруктовых и овощных культур. Тем не менее этот прогресс сопровождается серьезной проблемой: формированием значительных объемов отходов, в особенности фруктовых косточек. Накопление этих отходов создает трудности как для экологии, так и для экономики. Согласно оценкам, отходы, образующиеся в результате переработки фруктов и овощей, составляют около 16 % от общего объема пищевых отходов. Отходы агропромышленного комплекса, такие как семенной материал, шелуха, выжимки и древесная кора, зачастую отправляются в утиль, несмотря на значительное содержание биоактивных компонентов, включая полисахариды, полифенолы, каротиноиды и диетические волокна. Особое внимание привлекают семена фруктов, богатые веществами, перспективными для применения в промышленности, в частности в косметической, фармацевтической и пищевой отраслях. Их рациональное использование не только уменьшает негативное воздействие на экологию, но и соответствует принципам экономики замкнутого цикла и бережного отношения к природным ресурсам. Более того, выделение биоактивных веществ из этих отходов повышает их ценность как ресурсного материала для различных секторов экономики, расширяя горизонты их применения. Целью проведенного исследования является анализ общего состава, физико-химических характеристик, а также идентификация биоактивных компонентов косточек фруктов и определение потенциальных областей их применения. Результаты работы направлены на способствование рациональному использованию данных отходов, увеличение выхода полезных соединений и уменьшение экологического ущерба, связанного с утилизацией отходов в плодоовощной индустрии.

## PROSPECTS FOR THE USE OF BY-PRODUCTS FROM PROCESSING OF FRUIT CROPS IN THE FOOD INDUSTRY (PART I)

<sup>1</sup>T. A. Isrigova, Doctor of Agricultural Sciences

<sup>2,3</sup>A. A. Lukin, Candidate of Technical Sciences

<sup>2</sup>L. A. Shtrikker, Assistant

<sup>4</sup>L. Ch. Burak, Doctor of Philosophy in the field of food sciences, Candidate of Technical Sciences

<sup>1</sup>Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulaton

<sup>2</sup>South Ural State Agrarian University

<sup>3</sup>South Ural State University (National Research University)

<sup>4</sup>Limited Liability Company "BELROSAKVA"

**Keywords:** by-products, fruit seeds, peach pit, pomegranate seeds, melon seeds, orange seeds, watermelon seeds, grape seeds, polyphenols.



**Abstract.** *In recent years, the food industry has seen a significant upswing in the processing of fruit and vegetable crops. However, this progress is accompanied by a major problem: the formation of significant amounts of waste, especially fruit pits. The accumulation of this waste creates both environmental and economic challenges. It is estimated that waste from fruit and vegetable processing accounts for approximately 16% of total food waste. Waste from the agro-industrial complex, such as seeds, husks, pomace and tree bark, is often discarded despite the significant content of bioactive components, including polysaccharides, polyphenols, carotenoids and dietary fibre. Of particular interest are fruit seeds, rich in substances that have potential for industrial applications, particularly in the cosmetic, pharmaceutical and food industries. Their rational use not only reduces the negative impact on the environment, but also complies with the principles of a circular economy and careful use of natural resources. Moreover, the extraction of bioactive substances from these wastes increases their value as a resource material for various sectors of the economy, expanding the horizons of their application. The aim of this paper is to analyze the general composition, physicochemical characteristics, as well as to identify the bioactive components of fruit stones and determine their potential areas of application. The aim is to promote the rational use of these wastes, increase the yield of useful compounds and reduce the environmental damage associated with the disposal of waste in the fruit and vegetable industry.*

Основные питательные вещества, содержащиеся в пище, являются главными поставщиками энергии и широко применяются в роли ключевых компонентов в переработанных пищевых продуктах. Ориентировочный состав фруктовых семян включает в себя воду, углеводы, пищевые волокна, минеральные вещества и золу. Помимо этого, они выступают значимыми источниками других ценных питательных веществ, таких как жиры и белки, особенно выделяясь высоким содержанием незаменимых жирных кислот и незаменимых аминокислот.

Следовательно, фруктовые семена демонстрируют существенный потенциал в качестве источника макронутриентов. В различных работах проводилась оценка нутриентного состава различных видов семян, изучаемых в данном исследовании, с акцентом на содержание влаги, белка, жира, углеводов, золы и клетчатки (табл. 1).

Таблица 1

Примерный состав семян различных плодовых культур (% в пересчете на сухое вещество)  
Approximate composition of seeds of various fruit crops (% based on dry matter)

Семена	Влажность	Белок	Жир	Пищевые волокна	Минеральные вещества	Углеводы	Ссылка
Персик	7,60 ± 0,40	35,00 ± 2,00	30,00 ± 3,00	8,63 ± 0,02	6,10 ± 0,10	13,00 ± 3,00	[1]
Гранат	20,80 ± 0,45	9,20 ± 0,35	4,80 ± 0,29	12,60 ± 0,26	5,30 ± 0,19	64,85 ± 0,07	[2]
Дыня	6,00 ± 0,30	34,60 ± 0,20	41,60 ± 0,20	8,50 ± 0,20	5,10 ± 0,10	29,96 ± 0,55	[3]
Апельсин	3,14 ± 0,08	3,06 ± 0,32	54,20 ± 12,00	5,50 ± 0,08	2,50 ± 0,23	34,74 ± 0,01	[4]
Арбуз	7,40 ± 0,00	17,09 ± 0,92	26,50 ± 4,27	39,09 ± 0,50	2,00 ± 1,00	15,32 ± 4,51	[5]
Виноград	6,33 ± 0,40	14,35 ± 0,08	16,70 ± 0,05	38,20 ± 2,24	5,74 ± 0,03	56,88	[6]

Семена богаты разнообразными биоактивными веществами, в частности каротиноидами, токоферолами, ксантофиллами и полифенолами, включая фенольные кислоты и флавоноиды [7]. Потребление данных соединений в достаточных дозах способно продемонстрировать многообещающие перспективы в предотвращении развития болезней, таких как диабет, ожирение, болезнь Паркинсона, болезнь Альцгеймера и другие [8].

В работе были проанализированы основные статьи, использованные для написания этого обзора, которые были найдены в базе данных eLibrary, Scopus, Google Scholar и Web of Science.

Персиковая косточка (*Prunus Persica*) (рис. 1). В косточках персика идентифицированы полифенольные соединения, каротиноиды, флавонолы и флавоны, а также цианогенные гликозиды и тетратерпены [9]. Р. Nowicka и А. Wojdyło (2019) провели анализ 20 разновидностей персика, применяя метод жидкостной хроматографии с масс-спектрометрией (ЖХ-МС). В результате было обнаружено 18 фенольных соединений, в том числе флавоны, фенольные

кислоты (гидроксibenзойные и гидроксикоричные кислоты), флавонолы и флаван-3-олы, представленные мономерами, димерами и полимерными процианидинами [10].



Рис. 1. Внешний вид косточек и ядрышек персика  
Fig. 1. Appearance of peach pits and kernels

Вытяжка из косточек продемонстрировала разнообразные полезные свойства, включая замедление старения, борьбу с биопленками, защиту от окислительного повреждения, угнетение роста раковых клеток, а также профилактику диабета II типа, болезни Альцгеймера и ожирения [9].

Семена граната (*Punica granatum*) (рис. 2). Исследование семян граната позволило обнаружить разнообразный набор фитохимических веществ, в числе которых фенольные кислоты, антоцианы, флавоноиды, гидролизуемые танины и другие полифенолы [11].



Рис. 2. Внешний вид семян граната  
Fig. 2. Appearance of pomegranate seeds

В работе Р. Ambigaipalan и др. (2017) с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с тандемной масс-спектрометрией (ВЭЖХ-ДМС/МС) было идентифицировано 47 фенольных соединений в экстрактах семян граната [12].

Среди наиболее значимых соединений, описание которых встречается в научной литературе, выделяются флаван-3-олы, фенольные кислоты, гликозиды флавоноидов, гидролизуемые танины, протокатеховая кислота, галловая кислота, эллаговая кислота, катехин, гексозиды феруловой кислоты и гексозиды кверцетина. Особый интерес к этим соединениям обусловлен их антиоксидантными свойствами и потенциальной пользой для здоровья [11].

Семена дыни (*Cucumis melo*) (рис. 3). В семенах дыни, было обнаружено присутствие биологически активных веществ с антиокислительными свойствами [13]. Предварительное исследование фитохимического состава семян дыни показало наличие разнообразных компо-

нентов, в том числе сапонинов, терпеноидов, стероидов, алкалоидов, сердечных гликозидов, антрахинонов, хинонов и фенолов [14].



Рис. 3. Внешний вид семян дыни

Fig. 3. Appearance of melon seeds

Кроме того, анализ фенольных компонентов в семенах дыни с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) обнаружил одиннадцать фенольных соединений. Среди идентифицированных веществ были отмечены четыре фенольные кислоты (галловая, протокатеховая, кофейная и розмариновая), пять флавоноидов (лютеолин-7-О-глюкозид, нарингенин, апигенин, флаван и аментофлаван), один секоиридоид (олеуропеин) и один лигнан (пинорезинол) [15].

Семена апельсина (*Citrus sinensis*) (рис. 4). Апельсиновые семечки содержат антиокислительные, антибактериальные и антимикотические характеристики, которые могут быть применены при создании антимикробных лекарств [16]. Ранее проведенные изыскания демонстрируют, что отходы, возникающие в процессе переработки цитрусовых, имеют в своем составе полезные фитохимические элементы с антиоксидантной активностью.



Рис. 4. Внешний вид семян апельсина

Fig. 4. Appearance of orange seeds

Изучение химического состава семян апельсина выявило присутствие определенного ряда биологически активных компонентов. При использовании этилового эфира уксусной кислоты в качестве растворителя были установлены флавоны, терпеноиды, дубильные вещества, возобновляющиеся сахара и азотсодержащие органические соединения. В водном экстракте в дополнение к этим соединениям также обнаруживались полифенольные соединения [17].

Семена арбуза (*Citrullus lanatus*) (рис. 5). Согласно исследованиям, семена арбуза характеризуются высоким содержанием питательных веществ и выраженной антиоксидантной активностью, обусловленной присутствием значительного количества биоактивных компонентов [18]. Анализ семян арбуза позволил идентифицировать шесть антиоксидантов, среди которых танины,

сапонины, флавоноиды, цианогенные гликозиды, оксалаты и алкалоиды [19]. Аналогичные исследования подтвердили в составе наличие сапонинов, танинов, алкалоидов и флавоноидов [20].



Рис. 5. Внешний вид семян арбуза

Fig. 5. Appearance of watermelon seeds

В семенах арбуза обнаружен широкий спектр фитохимических веществ, включая ликопин, бета-каротин, ксантофиллы, фенольные соединения, глобулин, альбумин, глютелин, витамин С, тиамин, рибофлавин, полифенольные соединения, терпены и стероиды [21]. Эти соединения обуславливают потенциальную пользу семян арбуза для здоровья.

Виноградные косточки (*Vitis vinifera*) (рис. 6). В косточках винограда содержится значительное количество фенольных компонентов, обуславливающих их антиоксидантные, цитотоксические и антибактериальные эффекты [22]. В частности, исследования демонстрируют, что экстракты, полученные из виноградных косточек, обладают высоким суммарным содержанием фенолов, что указывает на присутствие значительных объемов катехина и галловой кислоты.



Рис. 6. Внешний вид виноградных косточек

Fig. 6. Appearance of grape seeds

Помимо этого были выявлены и другие фенольные соединения, включая протокатеховую, хлорогеновую, розмариновую кислоты, кверцетин и кемпферол [23]. При помощи метода ВЭЖХ-анализа в экстрактах виноградных косточек было определено 11 фенольных соединений, классифицированных по группам: гидроксibenзойные кислоты (галловая, ванилиновая, кофейная и сиреневая кислоты), гидроксикоричные кислоты (протокатеховая, хлорогеновая и п-кумаровая кислоты), флаван-3-олы (катехин, эпикатехин и галлат эпикатехина), а также флавонолы (кверцетин гидрат) [24].

Таким образом, можно утверждать, что вторичное использование фруктовых косточек не только активизирует новаторство в продуктовой сфере, повышая питательную ценность и



функциональные характеристики продуктов, но и содействует экологически безопасному развитию. Применение этих вторичных продуктов способствует уменьшению объемов отходов, образующихся при обработке плодов, двигая вперед модель циклической экономики в пищевой индустрии.

Новейшие исследования удостоверяют, что рассмотренные в данной статье косточки плодовых культур могут служить альтернативным источником растительных масел, пищевых усилителей вкуса, добавок, консервантов и красящих веществ. Области применения, обладающие потенциалом, затрагивают пищевую и фармацевтическую отрасли.

Существуют разнообразные способы переработки и утилизации отходов агропромышленности, включая химическую экстракцию, ферментативный распад, ферментацию, анаэробное разложение, пиролиз, сверхкритическую флюидную экстракцию, измельчение, гидролиз и прочие способы. Данные методы позволяют внедрять новшества в разработку пищевых добавок и производство таких продуктов, как джемы, пюре, соки, мюсли, йогурты, фруктовые консервы и закуски.

В рамках проведенного анализа рассмотрены ключевые фенольные и флавоноидные компоненты, содержащиеся в семенах, являющихся побочными продуктами переработки фруктов, а также их возможное использование в разнообразных производственных линиях, в том числе в продовольственной и фармацевтической промышленности.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Valorization of prunus seed oils: Fatty acids composition and oxidative stability* / S. Rodríguez-Blázquez, E. Gómez-Mejía, N. Rosales-Conrado [et al.] // *Molecules*. – 2023. – Vol. 28, No. 20. – P. 7045.
2. *Sharma K., Akansha C. E. Comparative studies of proximate, mineral and phytochemical compositions of pomegranate (Punica granatum) in peel, seed and whole fruit powder* // *Methods*. – 2018. – Vol. 3, No. 2. – P. 192–196.
3. *Petkova Z., Antova G. Proximate composition of seeds and seed oils from melon (Cucumis melo L.) cultivated in Bulgaria* // *Cogent Food & Agriculture*. – 2015. – Vol. 1, No. 1. – Art. 1018779.
4. *Watermelon seeds as food: Nutrient composition, phytochemicals and antioxidant activity* / B. Tabiri, J. K. Agbenorhevi, F. D. Wireko-Manu, E. I. Ompouma // *International Journal of Nutrition and Food Sciences*. – 2016. – Vol. 5, No. 2. – P. 139–144.
5. *Understanding the potential benefits of thyme and its derived products for food industry and consumer health: From extraction of value-added compounds to the evaluation of bioaccessibility, bioavailability, anti-inflammatory, and antimicrobial activities* / J. M. Lorenzo, A. M. Khaneghah, M. Gavahian [et al.] // *Critical reviews in food science and nutrition*. – 2019. – Vol. 59, No. 18. – P. 2879–2895.
6. *Maman R., Yu J. Chemical composition and particle size of grape seed flour and their effects on the characteristics of cookies* // *Journal of Food Research*. – 2019. – Vol. 8, No. 4. – P. 111–121.
7. *Seeds as potential sources of phenolic compounds and minerals for the Indian population* / P. K. Sahu, A. Cervera-Mata, S. Chakradhari [et al.] // *Molecules*. – 2022. – Vol. 27, No. 10. – P. 3184.
8. *Polyphenols and their applications: An approach in food chemistry and innovation potential* / F. F. de Araújo, D. P. de Farias, I. A. Neri-Numa, G. M. Pastore // *Food chemistry*. – 2021. – Vol. 338 – P. 27535.
9. *Non-edible fruit seeds: nutritional profile, clinical aspects, and enrichment in functional foods and feeds* / H. Kumar, R. Dhalaria, S. Guleria, R. Sharma // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2023. – Vol. 64, No. 33. – P. 13298–13317.
10. *Nowicka P., Wojdyło A. Content of bioactive compounds in the peach kernels and their antioxidant, anti-hyperglycemic, anti aging properties* // *European Food Research and Technology*. – 2019. – Vol. 245, No. 5. – P. 1123–1136.
11. *Bioactive compounds and pharmacological potential of pomegranate (Punica granatum) seeds-a review* / M. Fourati, S. Smaoui, H. B. Hlima [et al.] // *Plant Foods for Human Nutrition*. – 2020. – Vol. 75, No. 4. – P. 477–486.

12. Ambigaipalan P., de Camargo A. C., Shahidi F. Identification of phenolic antioxidants and bioactives of pomegranate seeds following juice extraction using HPLC-DAD-ESI-MSn // *Food Chemistry*. – 2017. – Vol. 221. – P. 1883–1894.
13. Chemical composition and health benefits of melon seed: A Review / W. Khalid, A. Ikram, M. Rehan [et al.] // *Pakistan Journal of Agricultural Research*. – 2021. – Vol. 34, No. 2. – P. 309–317.
14. Krishnamachari H., Nithyalakshmi V. Phytochemical analysis and antioxidant potential of Cucumis melo seeds // *International Journal of Life Sciences Research*. – 2017. – Vol. 3 (1). – P. 863–867.
15. Mallek-Ayadi S., Bahloul N., Kechaou N. Chemical composition and bioactive compounds of Cucumis melo L. seeds: Potential source for new trends of plant oils // *Process Safety and Environmental Protection*. – 2018. – Vol. 113. – P. 68–77.
16. Evaluation of the phenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of oil and non-oil extracts of Citrus sinensis (L.) Osbeck seeds / E. I. Oikeh, M. Ayeubumwan, F. Irabor [et al.] // *Preventive Nutrition and Food Science*. – 2020. – Vol. 25, No. 3. – P. 280–285.
17. Simeon E. O., Amamilom N. S., Azuka I. W. Metal assessment and phytochemical screening of orange fruit (Citrus sinensis) seeds and peels. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. – 2018. – Vol. 7, No. 3. – P. 709–714.
18. Characterization, bioactive compounds, and antioxidant profiling of edible and waste parts of different watermelon (Citrullus lanatus) cultivars / S. Zia, M. R. Khan, A. M. Khaneghah, R. M. Aadil // *Biomass Conversion and Biorefinery*. – 2023. – Vol. 15. – P. 2171–2183.
19. Braide W. O. I. J., Odiong I. J., Oranusi S. Phytochemical and Antibacterial properties of the seed of watermelon (Citrullus lanatus) // *Prime Journal of Microbiology Research*. – 2012. – Vol. 2, No. 3. – P. 99–104.
20. Comparative antioxidant and antimicrobial activities of the peels, rind, pulp and seeds of watermelon (Citrullus lanatus) fruit / D. Neglo, C. O. Tettey, E. K. Essuman [et al.] // *Scientific African*. – 2021. – Vol. 11. – P. e00582.
21. Effects of methanolic extract of Citrullus lanatus seed on experimentally induced prostatic hyperplasia / A. A. Olamide, O. O. Olayemi, O. O. Demetrius [et al.] // *European Journal of Medicinal Plants*. – 2011. – Vol. 1 (4). – P. 171–179.
22. Grape pomace as a source of phenolic compounds and diverse bioactive properties / C. M. Peixoto, M. I. Dias, M. J. Alves [et al.] // *Food chemistry*. – 2018. – Vol. 253. – P. 132–138.
23. Aldubayan M. A. Qualitative and quantitative characterization of biologically active compounds of red grape (Vitis vinifera) seeds Extract // *Journal of Bioscience and Applied Research*. – 2018. – Vol. 4 (4). – P. 410–417.
24. Phenolic compounds, antioxidant activity and insulintropic effect of extracts prepared from grape (Vitis vinifera L) byproducts / P. Doshi, P. Adsule, K. Banerjee, D. Oulkar // *Journal of Food Science and Technology*. – 2015. – Vol. 52. – P. 181–190.

## REFERENCES

1. Rodríguez-Blázquez S., Gómez-Mejía E., Rosales-Conrado N., León González M. E., García-Sánchez B., & Miranda R. Valorization of prunus seed oils: Fatty acids composition and oxidative stability, *Molecules*, 2023, Vol. 28, No. 20, P. 7045.
2. Sharma K., Akansha C. E. Comparative studies of proximate, mineral and phytochemical compositions of pomegranate (Punica granatum) in peel, seed and whole fruit powder, *Methods*. – 2018. – Vol. 3, No. 2. – P. 192–196.
3. Petkova Z., Antova G. Proximate composition of seeds and seed oils from melon (Cucumis melo L.) cultivated in Bulgaria, *Cogent Food & Agriculture*, 2015, Vol. 1, No. 1, Art. 1018779.
4. Tabiri B., Agbenorhevi J. K., Wireko-Manu F. D., Ompouma E. I. Watermelon seeds as food: Nutrient composition, phytochemicals and antioxidant activity, *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, 2016, Vol. 5, No. 2, P. 139–144.
5. Lorenzo J. M., Mousavi Khaneghah A., Gavahian M., Marszałek K., Eş I., Munekata P. E., & Barba F. J. Understanding the potential benefits of thyme and its derived products for food industry and consumer health: From extraction of value-added compounds to the evaluation of bioaccessibility, bioavailability,

- anti-inflammatory, and antimicrobial activities, *Critical reviews in food science and nutrition*, 2019, Vol. 59, No. 18, P. 2879–2895.
6. Maman R., Yu J. Chemical composition and particle size of grape seed flour and their effects on the characteristics of cookies, *Journal of Food Research*, 2019, Vol. 8, No. 4, P. 111–121.
  7. Sahu P. K., Cervera-Mata A., Chakradhari S., Singh Patel K., Towett E. K., Quesada-Granados J. J., & Rufián-Henares J. A. Seeds as potential sources of phenolic compounds and minerals for the Indian population, *Molecules*, 2022, Vol. 27, No. 10. – P. 3184.
  8. F. F. de Araújo, D. P. de Farias, Neri-Numa I. A., Pastore G. M. Polyphenols and their applications: An approach in food chemistry and innovation potential, *Food chemistry*, 2021, Vol. 338 – P. 27535.
  9. Kumar H., Dhalaria R., Guleria S., Sharma R. Non-edible fruit seeds: nutritional profile, clinical aspects, and enrichment in functional foods and feeds, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2023, Vol. 64, No. 33, P. 13298–13317.
  10. Nowicka P., Wojdyło A. Content of bioactive compounds in the peach kernels and their antioxidant, anti-hyperglycemic, anti aging properties, *European Food Research and Technology*, 2019, Vol. 245, No. 5, P. 1123–1136.
  11. Fourati M., Smaoui S., Hlima H. B., Elhadef K., Braïek O. B., Ennouri K., Mtibaa A., & Mellouli L. Bioactive compounds and pharmacological potential of pomegranate (*Punica granatum*) seeds-a review, *Plant Foods for Human Nutrition*, 2020, Vol. 75, No. 4, P. 477–486.
  12. Ambigaipalan P., de Camargo A. C., Shahidi F. Identification of phenolic antioxidants and bioactives of pomegranate seeds following juice extraction using HPLC-DAD-ESI-MSn, *Food Chemistry*, 2017, Vol. 221, P. 1883–1894.
  13. Khalid W., Ikram A., Rehan M., Afzal F. A., Ambreen S., Ahmad M., Aziz A., & Sadiq A. Chemical composition and health benefits of melon seed: A Review, *Pakistan Journal of Agricultural Research*, 2021, Vol. 34, No. 2, P. 309–317.
  14. Krishnamachari H., Nithyalakshmi V. Phytochemical analysis and antioxidant potential of Cucumis melo seeds, *International Journal of Life Sciences Research*, 2017, Vol. 3 (1), P. 863–867.
  15. Mallek-Ayadi S., Bahloul N., Kechaou N. Chemical composition and bioactive compounds of Cucumis melo L. seeds: Potential source for new trends of plant oils, *Process Safety and Environmental Protection*, 2018, Vol. 113, P. 68–77.
  16. Oikeh E. I., Ayebbuomwan M., Irabor F., Oikeh A. O., Oviasogie F. E., & Omoregie E. S. Evaluation of the phenolic content, antioxidant and antimicrobial activities of oil and non-oil extracts of Citrus sinensis (L.) Osbeck seeds, *Preventive Nutrition and Food Science*, 2020, Vol. 25, No. 3, P. 280–285.
  17. Simeon E. O., Amamilom N. S., Azuka I. W. Metal assessment and phytochemical screening of orange fruit (*Citrus sinensis*) seeds and peels, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2018, Vol. 7, No. 3, P. 709–714.
  18. Zia S., Khan M. R., Khaneghah A. M., Aadil R. M. Characterization, bioactive compounds, and antioxidant profiling of edible and waste parts of different watermelon (*Citrullus lanatus*) cultivars, *Biomass Conversion and Biorefinery*, 2023, Vol. 15, P. 2171–2183.
  19. Braide W. O. I. J., Odiong I. J., Oranusi S. Phytochemical and Antibacterial properties of the seed of watermelon (*Citrullus lanatus*), *Prime Journal of Microbiology Research*, 2012, Vol. 2, No. 3, P. 99–104.
  20. Neglo D., Tettey C. O., Essuman E. K., Kortei N. K., Boakye A. A., Hunkpe G., Amarah F., Kwashie P., & Devi, W. S. Comparative antioxidant and antimicrobial activities of the peels, rind, pulp and seeds of watermelon (*Citrullus lanatus*) fruit, *Scientific African*, 2021, Vol. 11, P. e00582.
  21. Olamide A. A., Olayemi O. O., Demetrius O. O., Olatoye O. J., & Kehinde A. A. Effects of methanolic extract of *Citrullus lanatus* seed on experimentally induced prostatic hyperplasia, *European Journal of Medicinal Plants*, 2011, Vol. 1 (4), P. 171–179.
  22. Peixoto C. M., Dias M. I., Alves M. J., Calhelha R. C., Barros L., Pinho S. P., & Ferreira I. C. Grape pomace as a source of phenolic compounds and diverse bioactive properties, *Food chemistry*, 2018, Vol. 253, P. 132–138.
  23. Aldubayan M. A. Qualitative and quantitative characterization of biologically active compounds of red grape (*Vitis vinifera*) seeds Extract, *Journal of Bioscience and Applied Research*, 2018, Vol. 4 (4), P. 410–417.
  24. Doshi P., Adsule P., Banerjee K., Oulkar D. Phenolic compounds, antioxidant activity and insulinotropic effect of extracts prepared from grape (*Vitis vinifera* L) byproducts, *Journal of Food Science and Technology*, 2015, Vol. 52, P. 181–190.



## ДОСТИЖЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ

## ACHIEVEMENTS OF VETERINARY SCIENCE AND PRACTICES

УДК 619:001.891:061.62 (091)( 571).1/.5)

DOI:10.31677/2311-0651-2025-50-4-80-105

### ИЭВСИДВ СО РАСХН – КОРДИНАТОР ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

<sup>1</sup>**А. С. Донченко** доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН

<sup>1</sup>**Л. Я. Юшкова**, доктор ветеринарных наук, профессор

<sup>2</sup>**М. А. Амироков**, доктор ветеринарных наук

<sup>1</sup>Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии наук

<sup>2</sup>Сочинский институт РУДН им. Патриса Лумумбы

**E-mail:** iushkova.l@yandex.ru

*Чтобы понять какую-нибудь науку, необходимо познать историю этой науки.*

Огюст Конт

**Ключевые слова:** животноводство, ветеринария, эпизоотии, ветеринарная наука Сибири и Дальнего Востока.

**Реферат.** Показана научно-исследовательская деятельность Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока (ИЭВСиДВ) в контексте решения актуальных проблем сибирского животноводства. Приводятся данные по истории создания института и формирования коллектива, выбору направления научно-исследовательской деятельности. Обозначены актуальные проблемы ветеринарного обслуживания животноводства, над которыми работают учёные ИЭВСиДВ. Перечислены наиболее значимые научные достижения и разработки, оказавшие влияние на ветеринарное благополучие и способствующие оздоровлению хозяйств региона. Показана роль ведущих учёных ИЭВСиДВ в становлении и развитии ветеринарной науки Сибири и Дальнего Востока.

Президиум СО ВАСХНИЛ под председательством академика ВАСХНИЛ А. А. Свиридова подал ходатайство правительству РСФСР о создании в структуре Сибирского отделения академического института ветеринарного профиля. В июле 1974 года постановлением Совета министров РСФСР на базе Новосибирской НИИС организован Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока (ИЭВСиДВ) с филиалом в Чите на базе Читинской НИИС.

Создание в системе СО ВАСХНИЛ ветеринарного института обеспечивает комплексную разработку важнейших ветеринарных проблем региона. Основное направление его научных исследований – изучение условий развития и состояния отечественной ветеринарии в контексте общественно-политических, социально-экономических и культурных особенностей, анализ государственной политики в области ветеринарии, определяющей приоритеты в развитии ветеринарного дела. Не теряет своей актуальности и планируется на перспективу поиск оптимальных схем и способов применения в ветеринарной практике различных иммуномодулирующих и стресскорректорных препаратов.



## IEVSIDV SO RAAS - COORDINATOR OF VETERINARY SCIENCE OF SIBERIA AND THE FAR EAST

**<sup>1</sup>A. S. Donchenko**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences

**<sup>1</sup>L. Ya. Yushkova**, Doctor of Veterinary Sciences, Professor

**<sup>2</sup>M. A. Amirokov**, Doctor of Veterinary Sciences

<sup>1</sup>*Sibir Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences*

<sup>2</sup>*Sochi Institute of RUDN University named after Patrice Lumumba*

**Keywords:** animal husbandry, veterinary medicine, epizootics, veterinary science of Siberia and the Far East.

**Abstract.** *This article presents the research activities of the Institute of Experimental Veterinary Medicine of Siberia and the Far East (IEVS&FE) in the context of addressing pressing issues in Siberian livestock farming. It provides information on the history of the institute's founding, the formation of its staff, and the selection of its research focus. It identifies the current issues in veterinary services for livestock farming that IEVS&FE scientists are addressing. It lists the most significant scientific achievements and developments that have impacted veterinary well-being and contributed to the improvement of farms in the region. The role of leading IEVS&FE scientists in the development and advancement of veterinary science in Siberia and the Far East is highlighted.*

*The Presidium of the Siberian Branch of the All-Russian Academy of Agricultural Sciences, chaired by Academician A. A. Sviridov, submitted a petition to the Government of the RSFSR to establish an academic veterinary institute within the Siberian Branch. In July 1974, by a resolution of the Council of Ministers of the RSFSR, the Institute of Experimental Veterinary Medicine of Siberia and the Far East (IEVS&DV) was established on the premises of the Novosibirsk Research Institute of Veterinary Sciences, with a branch in Chita, based on the Chita Research Institute of Veterinary Sciences.*

*The establishment of a veterinary institute within the Siberian Branch of the All-Russian Academy of Agricultural Sciences ensures comprehensive research into the region's most important veterinary issues. Its primary research focus is studying the conditions for the development and status of domestic veterinary science in the context of socio-political, socio-economic, and cultural factors, and analyzing state veterinary policy, which determines priorities for the development of veterinary medicine. The search for optimal regimens and methods for the use of various immunomodulatory and stress-correcting drugs in veterinary practice remains relevant and is planned for the future.*

Объектом исследования выступает Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского федерального научного центра агrobiотехнологий Российской академии наук (ИЭВСиДВ СФНЦА РАН).

Целью работы явилось историческое описание становления и развития ветеринарной науки Сибири и Дальнего Востока.

В работе использовались эмпирический метод (исследование документов), теоретический и статистический методы научных исследований. Проведён научный анализ, результаты которого отражают состояние ветеринарной науки Сибири и Дальнего Востока.

Создание Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. В конце 1960-х годов определяющим фактором подъема и развития всех отраслей Сибирского сельскохозяйственного производства, в т. ч. животноводства, стало создание в Новосибирске научно-исследовательского комплекса и научно-методического центра Сибирского отделения ВАСХНИЛ. Этому предшествовало постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 2 октября 1968 года «О мерах по дальнейшему улучшению научно-исследовательских работ в области сельского хозяйства» и постановление Совета Министров СССР от 14 ноября 1969 года «О мероприятиях по созданию научно-исследовательского комплекса по вопросам развития сельского хозяйства Сибири и Дальнего Востока». Началась реорганизация и создание новых научно-исследовательских учреждений на базе сибирских филиалов всесоюзных институтов и научных опытных станций.

Ходатайство о создании академического института ветеринарного профиля в структуре СО ВАСХНИЛ было подано правительству РСФСР от имени Президиума Сибирского отделения ВАСХНИЛ под председательством академика ВАСХНИЛ Ираклия Ивановича Синягина при активном участии академика ВАСХНИЛ Алексея Александровича Свиридова. Помимо Сибирского отделения ВАСХНИЛ к ходатайству о создании головного ветеринарного института подключились Новосибирский обком КПСС и Облисполком. Обоснование и главные мотивы создания такого института в Новосибирске красноречиво отражены в постановлении Бюро Отделения ветеринарии ВАСХНИЛ от 29 ноября 1973 года:

«...Учитывая отсутствие научно-методического, координирующего и руководящего центра по ветеринарии в Сибирском отделении ВАСХНИЛ, малочисленность научных ветеринарных учреждений Сибири и Дальнего Востока, отсутствие в них условий для широких комплексных теоретических исследований с институтами общебиологического, медицинского и сельскохозяйственных профилей (СО АН СССР, СО ВАСХНИЛ и филиал АМН СССР) по актуальнейшим проблемам ветеринарии громадного региона, имеющего специфические особенности (зона эндемических болезней, особенности природно-климатических факторов, напряженная эпизоотическая ситуация в связи с большой протяженностью границ региона с сопредельными государствами), а также в целях ликвидации больших потерь в животноводстве от болезней и дальнейшего повышения уровня и эффективности научных исследований по ветеринарии, с учетом перевода животноводства на промышленную основу и принимая во внимание поддержку МСХ РСФСР и Главного управления ветеринарии МСХ СССР преобразования Новосибирской НИВС в Институт экспериментальной ветеринарии СО ВАСХНИЛ, Бюро Отделения ветеринарии ВАСХНИЛ поддерживает предложение Сибирского отделения об организации указанного института. Следует отметить, что наиболее целесообразным на данном этапе является преобразование Новосибирской научно-исследовательской ветеринарной станции в Институт экспериментальной ветеринарии СО ВАСХНИЛ. Это даст возможность сразу же развернуть научно-исследовательскую работу на базе НИВС, имеющей необходимую производственную площадь, в том числе и строящуюся экспериментальную базу около Академгородка СО ВАСХНИЛ, научные кадры, в числе которых академик ВАСХНИЛ А. А. Свиридов, доктора и кандидаты наук, определенный научный задел по ветеринарным проблемам животноводства Сибири.

Перспективное развитие института может осуществляться при строительстве Академгородка СО ВАСХНИЛ и строящейся экспериментальной базы НИВС.

Создание в системе СО ВАСХНИЛ ветеринарного института обеспечит комплексную разработку важнейших ветеринарных проблем региона с привлечением и использованием научных кадров, научно-методической базы институтов общебиологического, медицинского и сельскохозяйственного профилей Сибирских отделений АН СССР и ВАСХНИЛ, филиала АМН СССР, а также обеспечит соответствующие условия для роста и повышения квалификации научных кадров Сибири и Дальнего Востока».

После рассмотрения и согласования соответствующих и необходимых для этой цели документов решением Коллегии Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике (ГКНТ СМ СССР) от 9 июля 1974 года № 38, Постановлением Совета Министров РСФСР от 26 июля № 439 и решением Президиума Сибирского отделения ВАСХНИЛ от 1 августа № 50 1 сентября 1974 года был создан Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока в Новосибирске и его филиал в городе Чите на базе Новосибирской и Читинской научно-исследовательских ветеринарных станций.

Текст архивных документов даёт развёрнутую картину актуальных вопросов в области ветеринарии того времени и деятельности вновь созданного института.

Совет Министров РСФСР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ

от 26 июля 1974 г. № 439

г. Москва

Об организации Института экспериментальной ветеринарии  
Сибири и Дальнего Востока Сибирского отделения Всесоюзной  
академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина

Совет Министров РСФСР постановляет:

1. Принять предложение Новосибирского обкома КПСС, облисполкома и Президиума Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, согласованное с Государственным комитетом Совета Министров СССР по науке и технике, об организации на базе Новосибирской научно-исследовательской ветеринарной станции Министерства сельского хозяйства РСФСР Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Сибирского Отделения Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина.

Организацию указанного института произвести в пределах ассигнований и фонда заработной платы работников научно-исследовательских учреждений, предусмотренных Сибирскому отделению ВАСХНИЛ на 1974 год.

2. Возложить на Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока:

- разработку теоретических основ и методов профилактики и лечения инфекционных, инвазионных и незаразных болезней сельскохозяйственных животных и птиц;
- изучение вопросов краевой эпизоотологии с целью разработки научно обоснованных методов борьбы с эпизоотиями в восточных зонах страны;
- изучение физиологии и патологии сельскохозяйственных животных и птиц в условиях ведения животноводства на промышленной основе в зонах Сибири и Дальнего Востока;
- изыскание эффективных экспресс-методов контроля за состоянием здоровья животных, за уровнем их естественной резистентности и группового иммунитета;
- изучение влияния промышленной технологии ведения животноводства на репродуктивные свойства животных, разработку рекомендаций по повышению их плодовитости и профилактики бесплодия;
- разработку и внедрение (совместно с селекционерами-зоотехниками) методов селекции пород животных и птиц, устойчивых к болезням;
- осуществление координации исследований и научно-методического руководства работами по проблемам в зонах Сибири и Дальнего Востока.

3. Обязать Президиум Сибирского отделения Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина в месячный срок разработать и утвердить Устав Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока.

Председатель Совета Министров РСФСР

М. СОЛОМЕНЦЕВ

Во исполнение постановления Совета Министров РСФСР Президиум Сибирского Отделения ВАСХНИЛ своим решением от 13 августа 1974 года № 50 постановил:

1. Организовать Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока (НИИЭВС) с его филиалом в г. Чите с 1 сентября 1974 г. за счет штатов и фонда заработной платы Новосибирской и Читинской НИВС, утвержденных на 1974 год и запланированных на 1975 год.

2. Назначить:

– директором Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока доктора ветеринарных наук, академика ВАСХНИЛ Свиридова Алексея Александровича;

– директором Читинского филиала Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока кандидата ветеринарных наук Степанова Евгения Михайловича.

3. Поручить академику А. А. Свиридову представить для утверждения в Президиум СО ВАСХНИЛ в срок до 20 августа 1974 г. с учетом высказанных замечаний проект структуры и штатов института на 1974 и 1975 годы, а также предложения по составу ученого совета института для проведения конкурса.

Для доработки структуры, штатов и проблемно-тематического плана института создать комиссию в составе:

Тихонова В. А.

Свиридова А. А.

Степанова Е. М.

Павлова Г. Т.

Лапшина А. И.

Щепилова Н. С.

Богомолова Ю. В.

4. Обязать директора института академика А. А. Свиридова в срок до 15 октября 1974 г. провести конкурс на замещение должностей научных работников, руководителей лабораторий и отделов института.

5. Одобрить представленные академиком А. А. Свиридовым основные направления научной деятельности института и его филиала и поручить ему представить проблемно-тематический план работы института и филиала на 1975–1980 гг. с учетом высказанных замечаний.

6. Академику А. А. Свиридову и Г. Т. Павлову обеспечить прием Новосибирской и Читинской НИВС от МСХ РСФСР на бюджет Сибирского отделения ВАСХНИЛ.

7. В. А. Тихонову, П. С. Сайгину, А. П. Калашиникову представить предложения о размещении Института экспериментальной ветеринарии.

8. Одобрить задание на проектирование главного корпуса Института экспериментальной ветеринарии в научном городке СО ВАСХНИЛ стоимостью – 5,8 млн рублей, рабочей площадью – 5,9 тыс. м<sup>2</sup>, из расчета на 500 среднегодовых работников. Предложить дирекции строительства НГ СО ВАСХНИЛ (т. Висягину А. Н.) обеспечить подготовку технического проекта главного корпуса института.

9. П. С. Сайгину предусмотреть выделение Институту экспериментальной ветеринарии жилой площади в научном городке Сибирского отделения ВАСХНИЛ для размещения научных работников на общих основаниях.

10. П. С. Сайгину, А. А. Свиридову разработать и представить программу строительства экспериментальной базы Института экспериментальной ветеринарии, включая объекты соцкультуры и филиала института в г. Чите.

11. Поручить академику Свиридову А. А. представить проект Устава Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока для утверждения Президиуму СО ВАСХНИЛ».

Президиум Сибирского отделения ВАСХНИЛ своим решением от 27 августа 1974 года № 55 утвердил первый состав ученого совета ИЭВСиДВ для проведения конкурса на замещение вакантных должностей научных сотрудников. В состав совета под председательством академика А. А. Свиридова вошли двадцать человек, в том числе Е. М. Степанов – директор Читинского филиала ИЭВСиДВ, Ю. В. Богомолов – заведующий отделом СибНИПТИЖа, В. Я. Воробьев – директор Новосибирской облветлаборатории, А. И. Лапшин – начальник ветотдела Новосибирского областного управления сельского хозяйства, П. В. Семенов – доктор ветеринарных наук, профессор Биологического института СО АН СССР, Н. М. Полянкин – главный ветврач Черепановского района, Н. А. Шепелев – заместитель завсельхозотделом Новосибирского обкома КПСС, Н. С. Щепилов – доктор ветеринарных наук, профессор Новосибирского сельско-



хозяйственного института, В. С. Соколов – доктор сельскохозяйственных наук, член Президиума СО ВАСХНИЛ, и ряд других сотрудников вновь созданного института.

Руководители Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. Первым директором ИЭВСидВ был назначен Алексей Александрович Свиридов (рис. 1). Коренной сибиряк, Свиридов родился в Омске в 1910 году. Среди исследователей он был одним из первых, как в нашей стране, так и за рубежом, кто начал трудоёмкую и ответственную работу по изучению методов получения модифицированных штаммов вируса ящура. Конечной целью этих исследований было изготовление живых вирус-вакцин и практическое их использование для купирования и полной ликвидации заболевания.



Рис. 1. Алексей Александрович Свиридов, первый директор ИЭВСидВ (с 1974 по 1980 г.)

Fig. 1. Alexey Aleksandrovich Sviridov, first director of IEVSiDV (from 1974 to 1980)

2 сентября 1974 года издан приказ № 1 по Институту экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока:

§ 1

*«Сего числа вступил в должность директора Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока.*

*Основание: решение Президиума Сибирского отделения ВАСХНИЛ от 13 августа 1974 г. № 50; приказ по Сибирскому отделению ВАСХНИЛ № 187-к от 20 августа 1974 г.*

§ 2

*Утвердить структуру института и штатное расписание, вступающее в силу после проведения конкурса научных работников.*

§ 4

*Зачислить в штат института с 1 сентября т. Шатко П. Д. – исполняющим обязанности заместителя директора по научной работе, т. Головатенко В. М. – исполняющим обязанности заместителя директора по общим вопросам.*

*Директор института,  
академик ВАСХНИЛ*

*А. Свиридов»*

Приказом по институту от 12 сентября 1974 года № 8 была утверждена структура десяти научно-исследовательских лабораторий вновь созданного института и объявлен конкурс на

замещение тридцати семи вакантных должностей научных сотрудников. К середине 1975 года практически сформировался коллектив нового академического института, в него вошли прошедшие конкурс ученые из Казани, Москвы, Томска, Омска, Тюмени, Новосибирска, Владивостока.

На основании штатного расписания и приказов от 4 февраля 1975 года № 57-а, от 1 апреля № 74-а, от 20 мая № 89-а в ИЭВСиДВ было создано шесть отделов с четырнадцатью лабораториями. Лабораторию по разработке ветеринарных мероприятий на молочных промышленных комплексах и специализированных фермах возглавил кандидат биологических наук П. Н. Никоноров; по разработке ветмероприятий в промышленном свиноводстве – кандидат ветеринарных наук С. И. Прудников; болезней молодняка – кандидат ветеринарных наук И. И. Фельдман; по изучению бруцеллеза сельскохозяйственных животных – кандидат ветеринарных наук И. А. Косилов; по изучению туберкулеза сельскохозяйственных животных – кандидат ветеринарных наук Г. А. Юдин; по изучению ящура – кандидат биологических наук В. П. Смертин; общей и краевой эпизоотологии – кандидат биологических наук А. М. Юдин; патоморфологии и гистохимии и изучению лейкозов сельскохозяйственных животных – кандидат ветеринарных наук Б. Г. Панков, лабораторию гельминтологии – кандидат ветеринарных наук М. Ю. Паскальская; химического синтеза и испытания ветпрепаратов – доктор ветеринарных наук Ю. Я. Дольников; зоогигиены и биохимии – кандидат ветеринарных наук А. М. Шадрин; токсикологии, микологии и защиты окружающей среды – кандидат ветеринарных наук П. Д. Шатько, микробиологии – кандидат ветеринарных наук В. Г. Жаров, вирусологии – кандидат медицинских наук Н. Л. Галахарь [5; 7–9; 18; 19]. Названия лабораторий свидетельствуют о широком диапазоне запланированных к изучению проблем.

К началу 1976 года в институте и его филиалах работают восемьдесят научных сотрудников, тридцать пять кандидатов и четыре доктора наук, по состоянию на 1 октября 1977 года штат головного института составляют 132 сотрудника, из них один академик, три доктора, тридцать три кандидата наук. Все получили жильё, имели возможность реализовать свой творческий потенциал.

Алексей Александрович Свиридов своим самоотверженным трудом придал колоссальный импульс развитию ИЭВСиДВ на долгие годы. При нём были созданы основные структуры, на базе которых стал разворачивать свою научную и практическую деятельность новый академический институт.

Так, решением коллегии Всесоюзной аттестационной комиссии (ВАК) от 18 августа 1976 года ИЭВСиДВ предоставлено право принимать к защите диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по специальностям: ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология. Создан специализированный совет по защите кандидатских диссертационных работ, а впоследствии, в 1991 году, к ним добавились и докторские. За время работы на диссертационном совете защищено более шестидесяти докторских и двухсот кандидатских диссертаций сотрудниками не только ИЭВСиДВ, но и других учреждений Сибири, Дальнего Востока и Казахстана.

Менее чем через год после создания диссертационного совета приказом от 14 марта 1977 года № 274 Министерства высшего и среднего специального образования СССР в институте открыта аспирантура с целью подготовки научных кадров по специальности гельминтология (03.00.20), ветеринарная микробиология, вирусология, эпизоотология, микология (16.00.03). Руководство аспирантурой на общественных началах было поручено ученому секретарю ИЭВСиДВ кандидату ветеринарных наук Т. Н. Самоловой, а руководство аспирантами – высококвалифицированным научным сотрудникам института, докторам и кандидатам наук. В ноябре 1977 года после сдачи вступительных экзаменов зачислены в аспирантуру первые 10 человек – четыре в очную и шесть в заочную, в том числе будущие доктора наук С. К. Димов, В. И. Шайкин, А. Г. Хлыстунов. Со временем ИЭВСиДВ стал кузницей научных кадров для НИУ Сибирского и Дальневосточного регионов.

В отдельные годы в аспирантуре обучались от пятнадцати до тридцати соискателей ученой степени кандидата наук. За первые 25 лет после ее открытия 150 молодых специалистов прошли аспирантскую подготовку в институте.

В 1979 году с целью разведения лабораторных животных для организации и проведения научных исследований по изучению инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных в 26 км от Новосибирска в селе Верх-Тула была построена экспериментальная база, и учёные получили возможность проводить натурные опыты [1; 2].

Согласно положению об экспериментальной базе ИЭВСиДВ, утвержденному А. А. Свиридовым при начале её строительства 26 октября 1977 года, база должна была обеспечить содержание, кормление и собственное воспроизводство лабораторных животных (белых мышей, морских свинок, кроликов), а также приобретение, содержание и кормление сельскохозяйственных животных для проведения опытов согласно заявкам лабораторий института.

К 1985 году среднегодовое количество лабораторных животных уже составляло: белых мышей – 2000, морских свинок – 700, кроликов – 80. Кроме этого, в частности в 1984 году, институтом было приобретено и размещено на базе 30 голов крупного рогатого скота, 50 голов овец, 40 голов свиней для проведения исследований сотрудниками института. В лабораторном корпусе базы до конца 80-х годов размещались три лаборатории – туберкулеза, бруцеллеза и вирусологии.

В 1979 году с участием директора института академика А. А. Свиридова и председателя СО ВАСХНИЛ П. Л. Гончарова в научном городке был торжественно заложен фундамент главного корпуса ИЭВСиДВ. Коллектив сотрудников въехал в новое здание в 1985-м, к сожалению, уже после ухода Алексея Александровича из жизни в 1980 году.

В организацию, становление и начальные этапы развития ИЭВСиДВ несомненен вклад его первого директора (1974–1980 гг.), видного ученого, действительного члена (академика) ВАСХНИЛ, доктора ветеринарных наук, Заслуженного ветврача РСФСР Алексея Александровича Свиридова. Он много сделал для обоснования необходимости создания ИЭВСиДВ, выбора научного направления исследований, подбора высококвалифицированных кадров и формирования работоспособного коллектива. Как ученый-эпизоотолог он внес большой вклад в развитие ветеринарной науки. А. А. Свиридов – один из организаторов работ по изысканию живых противоящурных вакцин и автор двух вирус-вакцин против этого заболевания, за что был удостоен Ордена Ленина [2].

С 1980 года более 15 лет (1980–1996 гг.) институт возглавлял Симон Иванович Джупина, известный эпизоотолог, доктор ветеринарных наук, профессор, Заслуженный ветврач РСФСР (рис. 2). Докторскую диссертацию на тему «Современные проблемы эпизоотологии сибирской язвы в СССР» он защитил в 1982 году. Его исследования по проблемам эпизоотологии освещены более чем в трёхстах двадцати публикациях, в том числе в семи монографиях [3]. Под его руководством ИЭВСиДВ достиг в 80-е годы наивысшего развития, когда увеличился штат института, среди работающих насчитывалось 60 научных сотрудников, 10 докторов и 30 кандидатов наук, в аспирантуре обучалось тридцать человек.

В период его деятельности ИЭВСиДВ стал крупным научно-методическим центром, координирующим ветеринарную науку в Сибири. Сформировались научные школы по бруцеллезу, туберкулезу, лейкозу, болезням молодняка, установилась тесная связь науки с производством, в институт пришло много талантливой молодежи. С. И. Джупина – автор теории эпизоотического процесса. Его исследования послужили основой комплексной программы борьбы с сибирской язвой и прогнозирования эпизоотической ситуации по этому особо опасному для животных и человека заболеванию [3, 15].

В 1996 году Симон Иванович Джупина ушёл с поста директора ИЭВСиДВ на заслуженный отдых и переехал в Москву, где с 1997 по 2011 год трудился, занимаясь преподавательской деятельностью, в должности профессора кафедры ветеринарной патологии Российского университета дружбы народов (РУДН) имени Патриса Лумумбы (рис. 3).



*Рис. 2.* Симон Иванович Джупина,  
директор ИЭВСиДВ в 1980–1996 гг.

*Fig.2.* Simon Ivanovich Dzhupina, director of the  
Institute of Economics and Far East in 1980–1996.



*Рис. 3.* С. И. Джупина в период  
работы в РУДН им. Патриса Лумумбы

*Fig. 3.* S. I. Dzhupina during her work at the Patrice  
Lumumba Peoples' Friendship University of Russia

С 1996 года Институтом экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока руководит Александр Семёнович Донченко, известный ученый-эпизоотолог, академик РАСХН, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН (СФНЦА РАН), Заслуженный деятель науки Российской Федерации (рис. 4, 5).



*Рис. 4.* Симон Иванович Джупина  
подписывает акт передачи дел  
новому директору института

*Fig.4.* Simon Ivanovich Dzhupina  
signs the act of transferring affairs  
to the new director of the institute.



*Рис. 5.* Александр Семёнович Донченко,  
директор ИЭВСиДВ в 1996–2012 гг.

*Fig.5.* Alexander Semyonovich Donchenko, director of the  
Institute of Economics and Far East in 1996–2012.

А. С. Донченко – автор и соавтор более тысячи научных работ, в том числе более девяноста книг, монографий, учебников, справочников, учебных пособий, научно-методических рекомендаций. В 1990 году Александр Семёнович защитил докторскую диссертацию «Туберкулёз крупного



рогатого скота, верблюдов и овец». Под его научным руководством и при его консультативной помощи защищено двадцать пять докторских и двадцать восемь кандидатских диссертаций. В 2014 году А. С. Донченко избран академиком РАН и членом Президиума РАН. Более 20 лет А. С. Донченко исполнял обязанности председателя специализированного совета по защите докторских диссертационных работ при ИЭВСиДВ СО РАН и СО аграрных наук ФАНО РФ [1, 4].

Научные исследования А. С. Донченко посвящены вопросам туберкулеза сельскохозяйственных животных. Он автор нескольких монографий, разработчик инструкции и комплексных программ борьбы с туберкулезом. За достижения в области эпизоотологии награжден Золотой медалью им. С. Н. Вышелесского. Его директорская деятельность пришлась на сложный переходный период политического и экономического переустройства нашего государства и последовавшего за этим кризиса отечественной сельскохозяйственной науки из-за почти полного прекращения ее финансирования. Можно считать особой заслугой, что как руководителю А. С. Донченко удалось сохранить основной кадровый потенциал и продолжить научные изыскания по актуальным ветеринарным проблемам сибирского животноводства [4; 13; 16; 24].

В 2012 году Александра Семёновича на посту руководителя ИЭВСиДВ сменил его сын, Николай Александрович Донченко. Он возглавлял институт с 2012 по 2023 год (рис. 6)



Рис. 6. Николай Александрович Донченко, директор ИЭВСиДВ в 2012–2023 гг.

Fig. 6. Nikolay Aleksandrovich Donchenko, director of the Institute of Economics and Far East in 2012–2023.

Кандидатскую диссертацию Н. А. Донченко успешно защитил в 1991 году, а в 2008-м – диссертацию на соискание учёной степени доктора ветеринарных наук на тему «Усовершенствование средств и методов диагностики и профилактики туберкулёза крупного рогатого скота». В 2019 году был избран членом-корреспондентом Российской академии наук. Имел двести пятьдесят научных публикаций. Под его руководством подготовлено и защищено шесть кандидатских диссертаций.

Директор ИЭВСиДВ Николай Александрович Донченко, доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, к прискорбию, ушёл из жизни 17 октября 2023 года. Вечная память сохраниться в сердцах его коллег.

Его отец, академик Александр Семёнович Донченко с октября 2023 года вновь взял на себя обязанности руководителя Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФНЦА РАН.

Институт гордится своими руководителями, отдавая им дань уважения и признательности, бережно сохраняя память о своей истории (рис. 7).



Рис. 7. Руководители ИЭВСиДВ с момента создания института по настоящее время – А. А. Свиридов (1974–1980 гг.), С. И. Джупина (1980–1996 гг.), А. С. Донченко, (1996–2013 гг., с 2023 г.), Н. А. Донченко директор (2013–2023 гг.)

Fig. 7. Heads of the Institute of Economics and Management of Far Eastern Territories from the moment of the institute's establishment to the present day – A. A. Sviridov (1974–1980), S. I. Dzhipina (1980–1996), A. S. Donchenko (1996–2013, since 2023), N. A. Donchenko, Director (2013–2023).

Первым заместителем директора по научной работе в течение первых 9 лет работы института (1974–1983 гг.) был кандидат ветеринарных наук П. Д. Шатько (рис. 8). Он 34 года, с 1946 по 1974 год руководил одновременно двумя новосибирскими организациями – облветлабораторией и научно-исследовательской ветеринарной станцией (НИВС). В 1941-м был призван в Красную Армию для защиты Отечества от вероломного нападения фашистской Германии. В мирное время защитил диссертацию на соискание учёной степени кандидата ветеринарных наук. Награждён шестнадцатью правительственными наградами, в том числе тремя орденами, неоднократный участник ВДНХ, отмечен малой серебряной и бронзовой медалями. В 1974 году при создании на базе НИВС Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока зачислен в его штат в качестве заместителя директора по научной работе. Это был талантливый организатор в науке и производстве. Человечный, уравновешенный, по натуре общительный Пётр Дмитриевич обладал большой притягательной силой.



Рис. 8. Пётр Дмитриевич Шатько

Fig. 8. Pyotr Dmitrievich Shatko

На должности заместителя директора ИЭВСиДВ по научной работе Петра Дмитриевича Шатько сменил доктор ветеринарных наук И. И. Гуславский (1983–1986 гг.), затем – доктор ветеринарных наук И. А. Косилов, доктор сельскохозяйственных наук Н. Н. Никоноров (1987–1988 гг.), доктор ветеринарных наук А. С. Донченко (1989–1996 гг.), с 1996 года эту должность занимает доктор ветеринарных наук Н. А. Шкиль.

Должность ученого секретаря с 1974 по 1976 год занимала К. Ф. Тихонова, с 1977 по 1996 год – кандидат ветеринарных наук Т. Н. Самоловова, с 1996 года – кандидат ветеринарных и доктор сельскохозяйственных наук Ю. Г. Юшков, затем – кандидат ветеринарных наук Стеблева Г. М.

Ветеринарная служба Новосибирской области. Наука в области ветеринарного дела, развиваемая и продвигаемая ИЭВСиДВ, всегда тесно сотрудничала с ветеринарной службой Новосибирской области по всем направлениям [5–18; 20–26].

Неудивительно, что с 1960 по 1970 год ветеринарную службу Новосибирской области возглавлял будущий руководитель будущего Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока Симон Иванович Джупина (1928–2017). Он эффективно проводил работу по оздоровлению стад крупного рогатого скота от бруцеллёза и туберкулёза. Совместно с заведующим лабораторией болезней молодняка крупного рогатого скота И. И. Фельдманом он активно осваивал способ изолированного выращивания телят, участвовал в ликвидации очагов ящура крупного рогатого скота. Симон Иванович пользовался большим уважением у ветеринарных практических специалистов.

В 1980 году С. И. Джупина был назначен директором ИЭВСиДВ СО ВАСХНИЛ и оставался в этой должности по 1996 г.

После С. И. Джупины начальником ветеринарного отдела Новосибирского областного управления сельского хозяйства стал Александр Иванович Лапшин (1929–2012). С 1971 по 1994 год, то есть в течение 24 лет, он возглавлял ветеринарную службу Новосибирской области. В 1991 году А. И. Лапшин защитил кандидатскую диссертацию. После многие годы успешно работал на благо Новосибирска и Новосибирской области в городской ветеринарной службе (рис. 9).



*Рис. 9. Александр Иванович Лапшин*

*Fig. 9. Alexander Ivanovich Lapshin*

Амироков Мухамед Абубекирович руководил ветслужбой Новосибирской области с 1994 года по 2012 год. Все мы звали его Михаилом Алексеевичем. Он всегда действенно и оперативно решал возникающие вопросы любой сложности, и это было важно и для наших учёных, и для практических ветеринарных специалистов. Выдержанный и немногословный, имеющий большой запас практических и научных знаний, он, безусловно, имел большой вес и авторитет в практическом ветеринарном сообществе Новосибирской области, в Сибири и в стране (рис. 10) [11; 16, с. 1172].



*Рис. 10. Амироков Мухамед Абубекирович*

*Fig. 10. Amirokov Mukhamed Abubekirovich*



В 2011 году А. М. Амироков защитил докторскую диссертацию на тему «Комплексная оценка факторов, влияющих на особенности проявления и распространения лейкоза крупного рогатого скота, и совершенствование системы, обеспечивающей эпизоотическое благополучие».

В дальнейшем ветслужбу Новосибирской области возглавил Олег Александрович Рожков.

Деятельность Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока. Первоначально основное внимание ученых вновь созданного института было сосредоточено на ликвидации острых и хронических заразных болезней (туберкулез, бруцеллез, ящур, чума и рожа свиней и др.) гельминтозов, а также болезней молодняка сельскохозяйственных животных. Однако в связи с социально-экономической и аграрной политикой тех лет позникли новые приоритеты научных исследований.

В 70-е годы в стране был взят курс на индустриализацию и концентрацию животноводства на промышленной основе. Строилось большое количество животноводческих, свиноводческих, птицеводческих комплексов без достаточной ветеринарно-санитарной экспертизы помещений и влияния технологических процессов на организм животных. У крупного рогатого скота стали регистрировать нарушения обмена веществ, бесплодие и массовые болезни конечностей из-за нефизиологичных конструкций стойл, боксов, полов, нарушения условий содержания.

В это же время шло активное строительство Байкало-Амурской железнодорожной магистрали. Сибирь, Забайкалье и Дальний Восток превратились в крупный животноводческий регион страны. Здесь было сосредоточено значительное поголовье сельскохозяйственных животных и производилась пятая часть продуктов от всего количества по России. В условиях промышленной технологии ведения животноводства необходимо было изучить физиологическое состояние и резистентность организма сельскохозяйственных животных, этиологию наиболее распространенных болезней (гинекологических, маститов, болезней конечностей) и бесплодия. На основе полученных научных данных следовало разработать ветеринарно-санитарные и технологические мероприятия по профилактике и ликвидации болезней, провести исследования по изысканию оптимальных зоогигиенических нормативов в животноводческих помещениях с учетом экстремальных зональных особенностей.

По заданию ГКНТ при Совете Министров СССР и в соответствии с распоряжением Президиума СО ВАСХНИЛ ветеринарная наука была привлечена к работе в комплексной аграрной тематике по вопросам развития сельского хозяйства в зоне Байкало-Амурской магистрали и создания продовольственной базы в районах нефтегазовой промышленности севера Сибири. Необходимо было обеспечить сохранность, нормальное физиологическое состояние и репродуктивные свойства животных, защитить их от болезней в условиях новой среды обитания. В этой комплексной работе были задействованы все региональные НИУ Сибирского отделения.

В ИЭВСиДВ и его Читинском филиале с учетом потребностей животноводства были созданы специализированные лаборатории для решения конкретных научных и практических задач. Создавались дополнительные структурные подразделения, практические ветврачи привлекались к научной работе. Для расширения научных исследований были организованы опорные пункты непосредственно в хозяйствах – в Кемеровской области в Чистогорском свиномкомплексе на 108 тысяч голов и в Томском молочном промышленном комплексе. Сформированы несколько экспедиционных отрядов для работы в прилегающих районах Байкало-Амурской магистрали с целью изучения эпизоотической обстановки по антропоознозам, в том числе среди представителей дикой фауны.

Основные исследования по вопросам ветеринарии в районах БАМа были возложены на сотрудников специально созданного в Читинском филиале ИЭВСиДВ отдела – Е. М. Степанова, П. И. Стремиллова, А. А. Ежинова, В. В. Тимофеева и др. Из числа научных сотрудников ИЭВСиДВ к этой работе привлекались кандидаты ветеринарных наук Э. Л. Обидор, А. М. Юдин, Ф. А. Волков. Общее руководство научной работой осуществлял академик ВАСХНИЛ и руководитель ИЭВСиДВ А. А. Свиридов.

Экспедиционными обследованиями было установлено, что среди представителей местной дикой фауны регистрируются опасные для человека и животных заболевания: туляремия, лептоспироз, лихорадка-Ку, орнитоз, бешенство, токсоплазмоз. Среди домашних животных в местных хозяйствах распространены: бруцеллез, некробактериоз и пастереллез крупного рогатого скота, чума, колибактериоз, пастереллез свиней и гельминтозные заболевания.

На основании результатов исследований были разработаны ветеринарно-санитарные меры, которые вошли в комплексные рекомендации, предложения НИУ СО ВАСХНИЛ по созданию продовольственной базы в районах строительства БАМа с освоением территорий, пригодных для сельскохозяйственного производства.

Коллективу научных сотрудников (П. Н. Никоноров, А. М. Шадрин, В. М. Чекишев, А. А. Самоловов, А. С. Кабанцев) было поручено изучить технологические, зоогигиенические и ветеринарно-санитарные параметры специализированных комплексов и ферм Сибири и дать предложения по их улучшению. В результате разработано более пятнадцати научно-технических документов (НТД) и предложений по эксплуатации комплексов и ветеринарно-санитарным правилам содержания животных. Совместно с Сибирским научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом животноводства (СибНИПТИЖ) ученые обосновали ветеринарно-санитарные требования при проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации животноводческих помещений, по поддержанию и контролю в них оптимального микроклимата [5].

Научные сотрудники А. А. Самоловов, П. Н. Никоноров, Э. Л. Обидор, С. В. Лопатин, Т. М. Магерова изучили эпизоотологию массовых болезней конечностей крупного рогатого скота, разработали комплексную систему мер профилактики и борьбы с некробактериозом, усовершенствовали его диагностику и предложили новые питательные среды для культивирования микроорганизмов, обосновали принципы и схемы лечения животных, разработали новые высокоэффективные терапевтические препараты – терафузон, некрогель, некросептин, фузоцид, тетрацин [6]. По результатам исследований защищены четыре докторские, шесть кандидатских диссертаций, опубликованы четыре монографии, на разработки получено десять патентов РФ. Внедрение комплекса ветеринарно-санитарных и лечебно-профилактических мероприятий позволило значительно снизить заболеваемость животных некробактериозом и другими болезнями конечностей в условиях Сибири.

При промышленном ведении свиноводства стали широко распространяться заразные и незаразные болезни свиней: колибактериоз, сальмонеллез, дизентерия, пастереллез, чума, отечная болезнь, респираторные заболевания и болезни обмена веществ. Коллектив научных сотрудников (С. И. Прудников, А. К. Брем, В. Н. Павлов, Т. М. Прудникова) изучил особенности эпизоотического процесса классической чумы свиней, разработал ее прижизненную диагностику, предложил оптимальные сроки вакцинации поросят, что позволило стабилизировать эпизоотическую ситуацию и не допускать острых вспышек этого заболевания [18]. Научно обоснованная система мер профилактики и борьбы с отечной болезнью и дизентерией поросят для крупных промышленных комплексов Сибири и Дальнего Востока и специализированных хозяйств позволила практически ликвидировать эти заболевания. Совместно с Государственным научным центром вирусологии и биотехнологии «Вектор» были разработаны средства и способы повышения естественной резистентности и профилактики иммунодефицита у поросят. По результатам исследований получено два патента, защищены докторская и пять кандидатских диссертаций. Научные разработки (рекомендации, наставления) имеют всероссийское значение и применяются в масштабе страны [18].

Не менее актуальной при промышленной технологии ведения животноводства явилась и проблема бесплодия коров и воспроизводства крупного рогатого скота. Сотрудники ИЭВСиДВ П. Н. Никоноров, Ю. Г. Юшков, Е. Ю. Смертина, Р. Х. Хабибуллин, А. В. Петляковский, Е. Г. Панова, А. В. Павлов разработали новые эффективные физиотерапевтические методы

профилактики и терапии послеродовых гинекологических болезней у коров и способы повышения эффективности искусственного осеменения с помощью специально сконструированных для этих целей приборов [5]. По материалам исследований получено шесть патентов, опубликована монография, защищены докторская и семь кандидатских диссертаций. Аппаратные методы физиотерапии в ветеринарной акушерско-гинекологической практике рекомендованы для применения в масштабах страны и позволяют дополнительно получить пять телят на сто коров.

В предвоенные и послевоенные годы по ряду причин, в том числе – организационно-хозяйственной, а также вследствие курса на улучшение породных свойств сибирского скота за счет ввозимого чистопородного импортного большое распространение получил бруцеллез и туберкулез крупного рогатого скота. Проблема туберкулеза на протяжении нескольких десятилетий оставалась сложной, актуальной для ветеринарной науки и практики из-за хронического течения болезни, устойчивости и изменчивости возбудителя и других факторов. Начиная с 60-х годов XX века сибирская ветеринарная наука активно подключилась к проведению массовых исследований на туберкулез сельскохозяйственных животных и начала разрабатывать меры борьбы с этой инфекцией. Научные коллективы ИЭВСиДВ и других НИУ региона (Ю. И. Смолянинов, Н. А. Шкиль, Ю. А. Макаров, В. А. Середин, В. Н. Донченко, В. Г. Луницын, В. А. Сысоев, Г. Н. Протождяконова, Т. Н. Давыдова, Е. Н. Писаренко, С. Н. Магер, Н. А. Донченко, Б. Н. Туров, Г. Г. Спиридонова, Н. И. Тимофеев, В. И. Околелов, В. И. Кисленко, Н. А. Мандро, Г. А. Васильченко, А. Г. Показий) под руководством А. С. Донченко со дня создания института изучали проблему туберкулеза при разных формах ведения животноводства, разрабатывали наиболее эффективные меры профилактики, ускоренные схемы и комплексные системы оздоровления хозяйств от этого заболевания. Удалось выяснить причины неспецифических реакций на туберкулин у крупного рогатого скота, разработать и внедрить схему их дифференциации от специфических реакций в благополучных хозяйствах. Разработаны ветеринарно-технологические принципы радикального оздоровления неблагополучных по туберкулезу ферм путем полной замены больного поголовья здоровым. Предложены противотуберкулезный химиопрепарат ниазон, способ повышения протективных свойств вакцины БЦЖ с помощью иммуномодуляторов, эффективная и малозатратная среда для культивирования микобактерий туберкулеза. По результатам исследований получено двадцать два патента, опубликовано сорок монографий, защищены двадцать две докторские и тридцать четыре кандидатские диссертации. Научные разработки (наставления, инструкции, рекомендации) имеют всероссийское значение и применяются в масштабе страны. Внедрение научно обоснованных разработок позволило оздоровить большинство областей и краев в Сибири и на Дальнем Востоке от туберкулеза крупного рогатого скота.

Научный коллектив ИЭВСиДВ (В. Г. Ощепков, С. К. Димов, Л. В. Дегтяренко, В. М. Чекишев, А. Г. Хлыстунов, П. К. Аракелян, Г. М. Стеблева, Н. И. Куренская) под руководством профессора И. А. Косилова активно подключился к решению проблемы бруцеллеза и внес значительный вклад в изучение вопросов краевой эпизоотологии, разработку новых диагностикумов и методов их применения, оптимальных схем специфической профилактики и эффективных систем оздоровления [7]. Специалистам хозяйств предложены пять различных вариантов схемы иммунизации крупного рогатого скота вакциной штамма 82, в том числе по иммунному фону вакцины из штамма 19 как наиболее благоприятному в иммунологическом и противопаразитарном отношении. Большое значение имела разработанная под руководством В. М. Чекишева (с участием А. А. Филиппенко и Е. А. Киселева) новая высокоэффективная диагностическая тест-система для дифференциации вакцинированных и больных бруцеллезом животных. Это позволило решить актуальную и весьма трудную проблему неспецифических реакций при исследовании на бруцеллез и отличить иммунизированных животных от естественно больных. Тест-система широко применяется при лабораторной диагностике и позволяет контролировать эпизоотическую ситуацию по бруцеллезу практически во всех регионах

Российской Федерации. По результатам исследований получено пять патентов, опубликовано семь монографий, защищены шесть докторских и десять кандидатских диссертаций. На основе новых научных данных совместно с учеными других НИИ страны разработана всесоюзная комплексная система противобруцеллезных мероприятий. Ее внедрение позволило оздоровить от этой болезни регионы Сибири и Дальнего Востока.

Одной из актуальных проблем животноводства остается лейкоз крупного рогатого скота. Впервые эту болезнь в Новосибирской области описал в конце 60-х годов П. Д. Шатько. В дальнейшем в связи с интенсивным ввозом племенных животных из европейских регионов страны и из-за рубежа лейкоз получал все большее распространение. Под руководством П. Н. Смирнова и В. В. Храмцова научные сотрудники В. В. Смирнова, А. Г. Незавитин, А. Т. Левашев, Г. А. Злобина, Н. Б. Гончарова, С. Н. Магер, В. В. Разумовская, И. В. Фирсов, А. С. Опанасюк, С. И. Логинов, Т. А. Агаркова изучили краевую эпизоотологию лейкозной инфекции, разработали классификацию гемобластозов крупного рогатого скота, раскрыли патогенез болезни, в том числе изучили иммунологию, усовершенствовали известные методы и разработали новый способ диагностики лейкоза – групповой биопробой РИД с полипептидным (Р24) антигеном ВЛКРС. На основе новых научных данных практическим специалистам предложена региональная научно обоснованная система борьбы с лейкозом крупного рогатого скота, позволившая оздоровить все племенные хозяйства Новосибирской области от лейкоза и значительно улучшить эпизоотическую ситуацию в Сибирском регионе. По результатам исследований получено семь патентов, опубликовано шесть монографий, защищены шесть докторских и пятнадцать кандидатских диссертаций.

В институте проводятся целенаправленные научные исследования по разработке мер борьбы с наиболее распространенными в Сибирском регионе паразитами, в том числе гельминтозами сельскохозяйственных животных. Сотрудники ИЭВСиДВ М. Ю. Паскальская, Ф. А. Волков, В. И. Шайкин, Е. А. Ефремова, О. М. Бонина, В. А. Марченко, С. П. Шкиль, К. П. Федоров изучили наиболее распространенные гельминтозы (нематодироз, диктиокаулез, мониезиоз, оллуланоз, описторхоз), испытали ряд новых антигельминтиков и предложили для практических работников хозяйств эффективные региональные отраслевые (по видам животноводства) системы противопаразитарных мероприятий в овцеводстве, скотоводстве, пантовом оленеводстве, а также оптимальные схемы дегельминтизации животных, в частности – схему дегельминтизации крупного рогатого скота против диктиокаулеза, комплексные ассоциированные антигельминтики с одновременной дегельминтизацией против нескольких гельминтозов овец, способ дегельминтизации овец кормовыми гранулами с антгельминтными добавками [8, 21]. Всё это позволило существенно облегчить труд при дегельминтизации, уменьшить расход препаратов на 20–25 % и оздоровить хозяйства от названных гельминтозов. По результатам исследований получено девять патентов, опубликовано шесть монографий, защищены четыре докторские и восемь кандидатских диссертаций.

Под постоянным контролем научного коллектива остается проблема болезней молодняка крупного рогатого скота, которая решалась путем разработки ветеринарно-технологических мероприятий (И. И. Фельдман, С. И. Джупина, В. М. Чекишев, Н. А. Шкиль, М. Н. Шадрин, В. К. Корнев, В. А. Петляковский), создания новых лечебно-профилактических препаратов (Ю. Я. Дольников, В. С. Грозин, Ю. Г. Попов, Н. А. Шкиль, Н. Ю. Соколов, Н. Н. Шкиль, В. Ю. Коптев, Н. В. Чупахина, В. В. Смирнова), совершенствования схем и методов специфической профилактики инфекционных желудочно-кишечных болезней телят (В. М. Чекишев, Ш. Р. Файзрахманов, А. И. Теш, А. И. Кабанцев, В. С. Васильев, О. А. Калганова, И. С. Онищенко). Предложена система ветеринарно-технологических мероприятий с применением родильно-профилактических блоков и система выращивания телят при регулируемых умеренно низких температурах, обеспечивающая профилактику желудочно-кишечных и легочных болезней молодняка крупного рогатого скота. Внедрение системы на фермах и комплексах многих



областей Западной Сибири показало ее высокую эффективность с сохранностью до 97–99 % новорожденных телят. Разработан новый, более эффективный способ вакцинации телят против сальмонеллеза в зависимости от иммунного статуса сухостойных коров. Новые лечебно-профилактические препараты лерс, стартин, арговит, показали хорошую эффективность при желудочно-кишечных болезнях телят и рекомендованы ГВУВ РФ для внедрения в масштабе страны [19]. На основе иммуноферментного анализа разрабатывается диагностика хламидиоза. По результатам исследований получено тринадцать патентов, защищены три докторские и семь кандидатских диссертаций, издана монография.

С конца 70-х годов прошлого столетия в ИЭВСиДВ ведется научно-исследовательская работа по изучению вирусных заболеваний сельскохозяйственных животных (Н. Л. Галахарь, В. Н. Грязин) и разрабатываются высокочувствительные экспресс-методы их диагностики на основе последних достижений биотехнологии и генной инженерии (А. Г. Глотов, В. М. Чекишев, В. И. Семенихин, Т. И. Глотова, А. В. Нефедченко, Н. В. Некрасова, С. А. Юрик, С. В. Котенева) [20]. В тесном сотрудничестве с НИИ биоинженерии ГНЦ ВБ «Вектор» разработаны: тест-системы для диагностики инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота (ИРТ КРС) методом молекулярной гибридизации; дифференциальная тест-система для диагностики ИРТ КРС при помощи полимеразной цепной реакции, позволяющая проводить типирование и различать вакцинный и полевой штаммы вируса этого заболевания; тест-система для диагностики болезни Ауески методом молекулярной гибридизации. На основе метода полимеразной цепной реакции разработаны тест-системы для дифференциальной диагностики классической чумы свиней, диагностики вирусной диареи и некробактериоза крупного рогатого скота. Ведутся исследования по разработке тест-систем для диагностики респираторно-синцитиальных инфекций КРС и поиску эффективных противовирусных препаратов. По результатам исследований получено пятнадцать патентов, два свидетельства о государственной регистрации тест-систем, опубликована монография, защищены три докторские и десять кандидатских диссертаций.

С начала 80-х годов коллектив научных сотрудников – С. И. Джупина, И. И. Гуславский, А. А. Колосов, В. М. Фомин, С. А. Юрик – изучал особенности, тенденции, закономерности проявления эпизоотического процесса и разрабатывал долгосрочные и краткосрочные прогнозы вспышек сибирской язвы, бешенства, пастереллеза и геморрагической септицемии, листериоза, болезни Ауески и других заразных болезней. На их основе для практической ветеринарии разработаны оптимальные системы профилактики и противоэпизоотических мероприятий. По материалам исследований С. И. Джупина разработал теорию эпизоотического процесса, которая конкретизирует, углубляет и расширяет теоретические представления о закономерностях и природе инфекционных болезней животных и может применяться при разработке противоэпизоотических систем. По результатам исследований защищены докторская и кандидатская диссертации.

Широкомасштабная экономическая реформа сельскохозяйственного производства страны с начала 90-х годов прошлого века определила новые приоритеты и обозначила задачу пересмотра и изменения существующей структуры ветеринарного обслуживания животноводства. Традиционно сложившиеся организационные формы ветеринарного обслуживания на территории России не удовлетворяли потребности современного животноводства. В ИЭВСиДВ С. И. Джупина и Л. Я. Юшкова одними из первых в стране начали разрабатывать принципы организации специальных ветеринарных мероприятий и ветеринарно-санитарного контроля в новых экономических условиях. Предложили новые формы организации труда ветеринарных специалистов и научно обоснованную систему ветеринарного обслуживания на хозрасчетной основе. Разработанные учеными нормативные документы прошли практическую проверку, утверждены Департаментом ветеринарии Минсельхозпрома СССР и России, рекомендованы для широкого использования в ветеринарной практике и пользуются большим спросом у

ветспециалистов страны. По результатам исследований опубликовано шесть монографий, защищены докторская и пять кандидатских диссертаций [10].

Кроме работы над решением перечисленных проблем в институте проводятся исследования по изучению современных эпизоотологических особенностей гриппа птиц, разрабатываются современные методы диагностики и мониторинга, совершенствуются меры борьбы с этой актуальной зоонозной болезнью (Ю. Г. Юшков, В. Н. Афонюшкин, С. В. Леонов, В. Городов).

Совместно с Институтом истории СО РАН ведутся исследования по изучению истории развития сибирской ветеринарной медицины, а также детерминированных социально-экономическим состоянием и государственно-политическим устройством России особенностей и эффективности противоэпизоотических мероприятий в широких хронологических рамках (XVII–XX вв.) (А. С. Донченко, Т. Н. Самоловова, В. А. Ильиных, Т. Н. Осташко, С. А. Папков) [26]. По материалам этих исследований опубликованы две монографии.

В ИЭВСиДВ изыскиваются способы и схемы применения адаптогенов для профилактики технологических стрессов у животных и птиц (О. А. Донченко, Н. Е. Панова). Разрабатываются электронные приборы и аппараты для диагностики болезней и физиолечения крупного рогатого скота (Е. В. Козеев, Н. Н. Шкиль, А. В. Павлов) [11].

В связи с новыми социально-экономическими и организационно-хозяйственными условиями развития современного сельскохозяйственного производства меняются свойства возбудителей и течение эпизоотического процесса, актуализируются наиболее значимые аспекты той или иной ветеринарной проблемы. Несмотря на достигнутые успехи, необходимо поддерживать стационарное благополучие хозяйств региона по инфекционным болезням. Так, в связи с ухудшением эпидемической и эпизоотической ситуации по туберкулезу человека и животных ученые института совместно с НИУ медицинского и биологического профиля планируют разработать наиболее информативные и специфические методы и средства диагностики и профилактики заболеваний на основе современных достижений биотехнологии. По проблеме бруцеллеза необходимо решить задачу замены живых противобруцеллезных вакцин инактивированными и продолжать оптимизацию противобруцеллезных мероприятий. Учитывая полиэтиологичность массовых респираторных и желудочно-кишечных болезней молодняка, наряду с технологическими методами, химиотерапевтическими препаратами разрабатываются и совершенствуются схемы применения ассоциированных вакцин. Актуальной остается проблема изучения патологии лейкоза, его прижизненной диагностики и специфической профилактики [22]. Также следует продолжить изучение патогенеза некробактериоза, биологии возбудителя болезни и разработку более эффективных профилактико-терапевтических препаратов. Для человека и животных достаточно острой остается проблема паразитозов, поэтому необходимо продолжить изучение биологии возбудителей и разработку современных средств и методов профилактики и защиты человека и животных от паразитов и гельминтов.

Не теряет актуальности и планируется на перспективу поиск оптимальных схем и способов применения в ветеринарной практике различных иммуномодулирующих и стресскорректорных препаратов. Эффективность противоэпизоотических мероприятий при всех инфекционных заболеваниях напрямую зависит от надежной и своевременной диагностики. Поэтому в институте продолжают исследования по разработке современных диагностических высокоспецифичных тест-систем на основе методов биотехнологии и генной инженерии (молекулярной гибридизации нуклеиновых кислот, метода амплификации ДНК с помощью полимеразной цепной реакции) для использования при инфекционном ринотрахеите крупного рогатого скота, вирусной диарее, некробактериозе, болезни Марека. Для этого в институте имеются методологическая база и приборное оснащение. Подобные исследования перспективны, так как позволяют определять и типировать микроорганизмы, устанавливать их происхождение (вакцинный или патогенный), а также выявлять эволюционную взаимосвязь различных изолятов и совершенствовать методы селекционно-племенной работы с использованием генетических маркеров.

С учетом того, что многие болезни являются общими для человека и животных, исследования ведутся и планируются в тесном сотрудничестве с учеными СО РАН, СО РАМН и Государственного научного центра вирусологии и биотехнологии «Вектор». Ученые ИЭВСиДВ активно сотрудничают с научными учреждениями Академии сельскохозяйственных наук Монгольской и Казахской республик. В институте сложились научные школы, известные не только в Сибири, но и в целом в Российской Федерации и в странах СНГ: по проблемам туберкулеза сельскохозяйственных животных – под руководством академика РАСХН, профессора А. С. Донченко; по бруцеллезу – профессоров И. А. Косилова и С. К. Димова; по ветеринарной онкологии – профессоров П. Н. Смирнова, В. В. Храмцова; по биотехнологии – профессоров В. М. Чекишева и А. Г. Глотова; по болезням молодняка – профессора Н. А. Шкиля; по некробактериозу – профессора А. А. Самоловova; по организации ветеринарного дела – профессора Л. Я. Юшковой [12].

За годы плодотворной работы ученые института разработали и предложили производству более 500 разработок по различным проблемам ветеринарии. Большинство разработок (инструкции, комплексные системы и схемы профилактики и борьбы с инфекционными и незаразными болезнями сельскохозяйственных животных, научно-техническая документация на тест-системы и лечебные препараты) утверждены на союзном и республиканском уровнях, защищены патентами и рекомендованы для применения в масштабе страны. За научные достижения коллектив института трижды (в 1983, 1986, 1989 годах) был награжден переходящим Красным знаменем ЦК КПСС и Совета Министров СССР. Результаты научных исследований публикуются в зарубежных и федеральных изданиях, издаются монографии, методические рекомендации и сборники научных трудов.

В настоящее время в структуре института пять отделов, двенадцать лабораторий и два сектора, работают один академик, один членкор, двадцать четыре доктора и тридцать восемь кандидатов наук, в том числе двенадцать профессоров. За годы работы института ведущим ученым присвоены почетные звания «Заслуженный деятель науки РФ» (А. С. Донченко, П. Н. Смирнов, Ф. А. Волков, А. А. Самоловов, Н. А. Шкиль) и «Заслуженный ветеринарный врач РСФСР» (С. И. Джупина, П. Н. Никоноров, С. И. Прудников, А. М. Шадрин, М. Н. Шадрина). За научные достижения В. М. Чекишев и А. С. Донченко награждены орденом «Знак Почета». За большой вклад в развитие эпизоотологии А. С. Донченко награжден Золотой медалью имени академика С. Н. Вышелесского, Л. Я. Юшкова – медалью имени Скрябина.

Таким образом, ученые ИЭВСиДВ внесли значительный вклад в ликвидацию и профилактику инфекционных и незаразных болезней животных Сибирского региона. Разработаны региональные комплексные научно обоснованные системы оздоровления стад животных при туберкулезе, бруцеллезе, лейкозе, некробактериозе, ветеринарно-технологические меры профилактики болезней молодняка крупного рогатого скота, оптимальные схемы дегельминтизации и профилактики гельминтозов, научно обоснованная система ветеринарного обслуживания животноводства на хозрасчетной основе и новые формы организации труда ветеринарных специалистов в современных экономических условиях. Многие фрагменты региональных систем вошли во всероссийские системы оздоровления. Ветеринарная наука создала высокоэффективные диагностические тест-системы инфекционных заболеваний, новые лечебно-профилактические препараты и схемы их применения. Благодаря внедрению разработок в сельскохозяйственное производство практически все хозяйства Сибири оздоровлены от бруцеллеза, значительно улучшилась эпизоотическая ситуация по туберкулезу, лейкозу, некробактериозу, болезням молодняка и другим заболеваниям. Значительный вклад в развитие ветеринарной науки и внедрение в практику ее достижений внесли работающие и работавшие ранее в НИВС и ИЭВСиДВ СО РАСХН академики ВАСХНИЛ и РАСХН А. А. Свиридов и А. С. Донченко, доктора ветеринарных и биологических наук С. И. Джупина, Ю. Я. Дольников, Н. С. Шепилов, И. А. Косилов, В. М. Чекишев, П. Н. Смирнов, К. И. Плотников, С. И. Прудников, М. Ю. Паскальская, Н. А. Шкиль, С. К. Димов,

И. И. Гуславский, А. А. Самоловов, Ю. И. Смолянинов, А. Г. Хлыстунов, В. В. Храмцов, А. М. Шадрин, А. Г. Глотов, Л. Я. Юшкова, Ф. А. Волков, В. Г. Ощепков, П. К. Аракелян, А. А. Колосов, В. И. Шайкин, П. М. Митрофанов, В. И. Семенихин, Т. И. Глотова, Н. А. Донченко, С. В. Лопатин, Е. Ю. Смертина, Л. В. Дегтяренко, В. В. Разумовская, С. Н. Магер, С. Н. Логинов, П. Н. Никоноров, кандидаты ветеринарных и биологических наук П. Д. Шатько, В. П. Смертин, Э. Л. Обидор, Н. Л. Галахарь, В. Н. Грязин, О. М. Бонина, К. П. Ворошилов, И. И. Фельдман, В. П. Смертин, К. Ф. Ламихов, М. Н. Шадрина, Ю. Г. Юшков, В. Н. Донченко, В. В. Смирнова, Г. А. Юдин, А. М. Юдин, Б. А. Панков, А. К. Брем, В. К. Корнев, А. И. Кабанцев, В. Н. Павлов, О. А. Донченко, Е. А. Ефремова, А. Н. Теш, С. А. Юрик, научные сотрудники Т. М. Прудникова, Р. М. Сартланов, П. А. Дорожанский, М. К. Никонорова, Н. И. Воробьева, В. С. Грозин и многие другие (рис. 11).



Рис. 11. Сотрудники ИЭВСиДВ СО РАСХН доктор ветеринарных наук  
Ф. А. Волков и доктор ветеринарных наук Л. Я. Юшкова

*Fig. 11. Employees of the Institute of Ecology and Veterinary Sciences of the Siberian Branch of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Doctor of Veterinary Sciences F. A. Volkov and Doctor of Veterinary Sciences L. Ya. Yushkova*

Есть все основания сказать, что сибирская ветеринарная наука за истекший период успешно решила наиболее острые проблемы сибирского животноводства. Основные предпосылки решения этих проблем, были заложены в ещё 20-е годы прошлого века, в период создания Сибветбактина (г. Омск), и затем – в 40-е и 70-е, в период создания Новосибирской научно-исследовательской станции и Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока с его Читинским филиалом.

Если говорить о ветеринарии, то одна из действительно глобальных задач, которая стоит сейчас перед наукой, – это защитить население от особо опасных инфекций, которые переходят к нам с юга, с территории сопредельных стран. Их могут переносить перелётные птицы или мигрирующие животные. Даже чума и оспа окончательно не исчезли, в природе встречаются очаги заражения. Что уж говорить о различных видах вирусных заболеваний. Мы должны научиться предотвращать возникновение очагов, заносы инфекций извне, чтобы как можно реже повторялись ситуации, влекущие за собой необходимость массового забоя скота и тем более – заражение человека. Для этого, как минимум, нужно развивать молекулярные генетические методы оценки источника заразы, необходима разработка вакцин, внедрение глобальных программ по вакцинированию скота хотя бы в трансграничных зонах. Наши институты работают над



созданием вакцин и тест-систем, мы предоставляем их адресно, но это ограниченные партии. Чтобы иметь возможность массово выпускать препараты и действительно говорить о каких-то программах безопасности в плане инфекций, нужны определённые мощности – это также заложено в наших планах [13–23]. Под руководством Сибирского федерального научного центра агrobiотехнологий РАН работает Совет молодых учёных (СМУ), который в настоящее время объединяет научную молодёжь, ежегодно организует участие молодых учёных в различных конкурсах, проводит конференции и тематические семинары для молодых учёных. Созданы кафедры и филиалы кафедр Новосибирского аграрного университета в ГНУ СО РАСХН [24; 25].

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирский сельскохозяйственный институт). Надо отметить, что Новосибирский сельскохозяйственный институт (НСХИ) был старейшим ведущим вузом если не страны, то точно – Сибирского региона. Он был организован на основании приказа наркома земледелия СССР от 14 ноября 1935 года № 2789 в составе двух факультетов – агрономического и зоотехнического, с контингентом студентов в тысячу человек. Первый набор был произведён в 1936 году. В 1991 году Новосибирский сельскохозяйственный институт был преобразован в Новосибирский государственный аграрный университет. В настоящее время НГАУ – один из крупнейших аграрных вузов Сибири и Дальнего Востока.

В нём осуществляется образовательная деятельность по сто одному направлению, в том числе по четырём направлениям магистратуры, двадцати девяти специальностям высшего профессионального образования, двенадцати направлениями бакалавриата, пяти программам специального профессионального образования, двадцати семи направлениям аспирантуры, тридцати четырём программам дополнительного профессионального образования и повышения квалификации, двадцати рабочим профессиям. В вузе обучаются по всем формам образования около тринадцати тысяч студентов, в профессорско-преподавательском составе работают более восьмисот человек, из них около 62 % – с учёными степенями и званиями, в том числе почти 14 % – это доктора наук и профессора.

Иван Иванович Гудилин – ректор НСХИ в 1966–1987 годах (рис. 12). Защитил докторскую диссертацию на тему «Выведение, совершенствование, использование кемеровской и скороспелой породы свиней в Сибири». С 1954 года И. И. Гудилин был научным руководителем исследований по выведению и совершенствованию кемеровской породы свиней, с 1982 года – скороспелой мясной.



Рис. 12. И. И. Гудилин, профессор, доктор сельскохозяйственных наук, ректор НСХИ в 1966–1987 годах

Fig. 12. I. I. Gudilin, professor, doctor of agricultural sciences, rector of the NSHI in 1966–1987

В 1987 году ректором НСХИ был назначен Анатолий Фёдорович Кондратов. При нём Новосибирский сельскохозяйственный институт в 1991 году был реорганизован в Новосибирский государственный аграрный университет. Профессор, доктор технических наук, заслуженный работник сельского хозяйства Российской Федерации, учёный, преподаватель, руководитель и ректор, в буквальном смысле отдавший жизнь на развитие воспитавшего его института. Анатолий Фёдорович Кондратов безвременно ушёл от нас в мир иной [16].

На смену А. Ф. Кондратову пришёл его боевой заместитель Александр Сергеевич Денисов (2008–2020 гг.). В 1975 году он защитил кандидатскую диссертацию, в 2007 году – докторскую. В 2000 году ему было присвоено учёное звание профессора (рис. 13).



Рис. 13. А. С. Денисов, доктор технических наук, почётный работник АПК России, ректор НГАУ (2008–2020 гг.)

*Fig. 13. A. S. Denisov, Doctor of Technical Sciences, Honorary Worker of the Agro-Industrial Complex of Russia, Rector of NSAU (2008–2020)*

С приходом А. С. Денисова в течение 10 лет было закончено строительство учебно-лабораторного корпуса площадью 12 500 м<sup>2</sup>, здание библиотеки на 470 тысяч томов, 8 жилых домов, сооружён водовод с двумя насосными станциями, присоединивший учебно-опытный посёлок университета к городскому водопроводу, и ещё одна насосная станция. За этот же период проведена реконструкция актового зала, зала учёного совета, спортивного зала, двух студенческих общежитий, газифицирован посёлок Тулинский – центр учебно-опытного хозяйства университета. Что касается образовательной работы, то в это же время были организованы два новых факультета, а количество специальностей, по которым готовятся студенты, удвоилось.

Ввиду ограничения по возрасту А. С. Денисов в 2020 году передал свой руководящий пост Евгению Владимировичу Рудому, проректору по научной работе, доктору экономических наук, профессору, члену-корреспонденту РАН (рис. 14).



Рис. 14. Е. В. Рудой, с 2020 ректор НГАУ, доктор экономических наук, профессор, член-корреспондент РАН

*Fig. 14. E. V. Rudoy, since 2020 rector of NSAU, Doctor of Economics, Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences*

С 2006 года по 2016 год Е. В. Рудой заведовал кафедрой экономической теории и мировой экономики НГАУ. С 2013 года одновременно был назначен проректором по научной работе и оставался на этой должности вплоть 2020 года, когда, сменив А. С. Денисова, стал ректором Новосибирского государственного аграрного университета. Его научное кредо – развитие и регулирование продовольственного рынка, стратегия развития АПК регионов Сибири. Евгения Владимировича как учёного и преподавателя отличает обязательность в выполнении намеченных планов совместных работ – от проведения научных разработок до их освоения.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Донченко А. С., Самоловова Т. Н. 30 лет на страже ветеринарного благополучия сибирского животноводства // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2004. – № 4. – С. 30–37.
2. Свиридов А. А. Противоящурная вакцина из вируса, пассированного на морских свинках // Сб. науч. работ Новосибирской научно-исследовательской ветеринарной станции. – Новосибирск: Западно-Сибирское книжное издательство, 1958. – Вып. 1. – С. 197–217.
3. Джупина С. И. Методы эпизоотологического исследования и теория эпизоотического процесса. – Новосибирск: Наука, 1991. – 139 с.
4. Донченко А. С., Донченко В. Н. Туберкулёз крупного рогатого скота, верблюдов, яков, овец и пантовых оленей. – Новосибирск: СО РАСХН, 1994. – 356 с.
5. Никоноров Н. Н., Юшков Ю. Г., Донченко А. С. Проблемы бесплодия и маститов у животных. – Новосибирск: ИЭВСиДВ, 1999. – 320 с.
6. Самоловов А. А., Лопатин С. В. Некробактериоз крупного рогатого скота и пути решения проблемы // Аграрная Россия. – 2001. – № 3. – С. 34–37.
7. Бруцеллёз сельскохозяйственных животных / И. А. Косилов, П. К. Аркелян, С. К. Димов, А. Г. Хлыстунов. – Новосибирск: СО РАСХН, 1999. – 443 с.
8. Паскальская М. Ю. Профилактика нематодироза у овец в Сибири // Профилактика и лечение незаразных и инвазионных болезней животных: сб. науч. тр. – Новосибирск: СО РАСХН, 1985. – С. 11–19.
9. Фельдман И. И. Теория и практика эффективной профилактики диареи (колибактериоза) и эпизоотической бронхопневмонии телят разрывом эпизоотической цепи // Болезни телят и меры борьбы с ними: сб. науч. тр. – Новосибирск: СО РАСХН, 1983. – С. 3–17.
10. Юшкова Л. Я. Организация ветеринарного дела в Российской Федерации (в развитие закона РФ «О ветеринарии»). – Новосибирск: МСХиП РФ, 2000. – 425 с.

11. *Институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока: история создания, итоги работы и перспективы развития* / А. С. Донченко, Н. А. Донченко, Н. А. Шкиль, Т. Н. Самоловova // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. – 2014. – № 5. – С. 81–88.
12. *Юшкова Л. Я.* Особенности организации ветеринарного дела в условиях рыночной ориентации. – Новосибирск: ИЭВСиДВ, 2004. – 643 с.
13. *Сибирский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока – структурное подразделение СФНЦА РАН* // *Аграрная наука Сибири: сб. ст. / Под общ. ред. Н. И. Кашеварова*. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2020. – С. 52–59.
14. *Голохваст К. С* Наука развития: интервью // *Колос Сибири*. – 2021. – № 27–31 (2173–2177). – С. 6–7.
15. *Джупина С. И.* Уроки эпизоотологических исследований. – М.: Ветеринарный консультант, 2004. – 300 с.
16. *Донченко А. С.* На службе ветеринарной науке, практике и образованию в Сибири (1979–2012 гг.). В 2 кн. Кн. 2. – Новосибирск: СО РАН, 2022. – 703 с.
17. *Смирнов П. Н., Храмцов В. В., Смирнова В. В.* Научное обеспечение и реализация в условиях производства комплексной системы противолейкозных мероприятий // *Ветеринария Сибири*. – 2001. – № 5. – С. 46–50.
18. *Прудников С. Н.* Факторные инфекционные болезни свиней и их профилактика на крупных комплексах и специальных фермах // *Методология мероприятий по профилактике и ликвидации болезней сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. / ИЭВСиДВ*. – Новосибирск: СО РАСХН, 1995. – С. 183–189.
19. *Препараты-комбитеры для профилактики желудочно-кишечных болезней телят* // *Науч.-техн. бюл. / СО ВАСХНИЛ*. – 1985. – № 3.1. – С. 3–6.
20. *Глотов А. Г.* Диагностика инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота методом молекулярной гибридизации // *Ветеринария*. – 1996. – № 6. – С. 26–31.
21. *Волков Ф. А., Апалькин В. А., Волкова Е. А.* Паразитарные болезни животных, птиц и пчёл: справочное пособие. – Новосибирск: [б. и.], 1995. – 183 с.
22. *Проблемы лейкоза животных* / П. Н. Смирнов, А. Г. Незавитин, В. В. Смирнова [и др.]. – Новосибирск: Советская Сибирь, 1992. – 476 с.
23. *Шкиль Н. Н.* Профилактика микоплазмозов телят с применением иммуностимуляторов // *Сибирская аграрная наука III тысячелетия. тез. докл. конф. молодых учёных СО РАСХН. Краснообск, 26 апреля 2000 г.* – Новосибирск: СО РАСХН, 2000. – С. 176–177.
24. *Основные итоги работы Сибирского регионального отделения Россельхозакадемии за 2013 г. / СО Россельхозакадемии*. – Новосибирск: СФАНЦА РАН, 2014. – 231 с.
25. *Аграрная наука Сибири: сб. ст. / Под общ. ред. Н. И. Кашеварова*. – Новосибирск: СФНЦА РАН, 2020. – 224 с.
26. *Донченко А. С., Осташко Т. Н., Самоловova Т. Н.* Очерки истории ветеринарии в Сибири: 1917–1927 гг. – Новосибирск: Юпитер, 2006. – 430 с.

## REFERENCES

1. Donchenko A. S., Samolovova T. N., *Sibirskij vestnik sel'skhozajstvennoj nauki*, 2004, No. 4, pp. 30–37. (In Russ.)
2. Sviridov A. A. *Sbornik nauchnyh rabot Novosibirskoj nauchno-issledovatel'skoj veterinarnoj stancii*, Novosibirsk: Zapadno-Sibirskoe knizhnoe izdatel'stvo, 1958, Issue 1, pp. 197–217. (In Russ.)
3. Dzhupina S. I. *Metody epizootologicheskogo issledovaniya i teoriya epizooticheskogo processa* (Methods of epizootological research and the theory of the epizootic process), Novosibirsk: Nauka, 1991, 139 p.
4. Donchenko A. S., Donchenko V. N. *Tuberkulyoz krupnogo rogatogo skota, verbljudov, yakov, ovec i pantovyyh oleney* (Tuberculosis of cattle, camels, yaks, sheep and antler deer), Novosibirsk: SO RASKHN, 1994, 356 p.
5. Nikonorov N. N., Yushkov Yu. G., Donchenko A. S. *Problemy besplodiya i mastitov u zhivotnyh* (Problems of infertility and mastitis in animals), Novosibirsk: IEVSiDV, 1999, 320 p.
6. Samolovov A. A., Lopatin S. V. *Agrarnaya Rossiya*, 2001, No. 3, pp. 34–37. (In Russ.)



7. Kosilov I. A., Arkelyan P. K., Dimov S. K., Hlystunov A. G. *Brucellyoz sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh* (Brucellosis of farm animals), Novosibirsk: SO RASKHN, 1999, 443 p.
8. Paskal'skaya M. Yu. *Profilaktika i lechenie nezaraznykh i invazionnykh boleznej zhivotnykh* (Prevention and treatment of non-infectious and invasive animal diseases), Collection of scientific papers, Novosibirsk: SO RASKHN, 1985, pp. 11–19. (In Russ.)
9. Fel'dman I. I. *Bolezni telyat i mery bor'by s nimi* (Diseases of calves and measures to control them), Collection of scientific papers, Novosibirsk: SO RASKHN, 1983, pp. 3–17. (In Russ.)
10. Yushkova L. Ya. *Organizaciya veterinarnogo dela v Rossijskoj Federacii (v razvitie zakona RF «O veterinarii»)* (Organization of veterinary affairs in the Russian Federation (in development of the RF Law “On Veterinary Medicine”)), Novosibirsk: MSKHIP RF, 2000, 425 p.
11. Donchenko A. S., Donchenko N. A., Shkil' N. A., Samolovova T. N., *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki*, 2014, No. 5, pp. 81–88. (In Russ.)
12. Yushkova L. Ya. *Osobennosti organizacii veterinarnogo dela v usloviyah rynochnoj orientacii* (Features of the organization of veterinary business in a market-oriented environment), Novosibirsk: IEVSiDV, 2004, 643 p.
13. *Agrarnaya nauka Sibiri* (Agricultural Science of Siberia), Collection of Articles, Novosibirsk: SFNCA RAN, 2020, pp. 52–59. (In Russ.)
14. Golohvast K. S *Kolos Sibiri*, 2021, No. 27–31 (2173–2177), pp. 6–7. (In Russ.)
15. Dzhupina S. I. *Uroki epizootologicheskikh issledovanij* (Lessons from epizootological research), Moscow: Veterinarnyj konsul'tant, 2004, 300 p.
16. Donchenko A. S. *Na sluzhbe veterinarnoj nauke, praktike i obrazovaniiu v Sibiri 1979–2012 gg.* (In the service of veterinary science, practice and education in Siberia 1979–2012, In 2, Book 2, Novosibirsk: SO RAN, 2022, 703 p.
17. Smirnov P. N., Hramcov V. V., Smirnova V. V., *Veterinariya Sibiri*, 2001, No. 5, pp. 46–50. (In Russ.)
18. Prudnikov S. N. *Metodologiya meropriyatij po profilaktike i likvidacii boleznej sel'skohozyajstvennykh zhivotnykh* (Methodology of measures for the prevention and elimination of diseases of farm animals), Collection of Articles, IEVSiDV, Novosibirsk: SO RASKHN, 1995, pp. 183–189. (In Russ.)
19. *Nauch.-tekhn. byul.*, SO VASKHNIL, 1985, No. 3.1, pp. 3–6.
20. Glotov A. G. *Veterinariya*, 1996, No. 6, pp. 26–31. (In Russ.)
21. Volkov F. A., Apal'kin V. A., Volkova E. A. *Parazitarnye bolezni zhivotnykh, ptic i pchjol* (Parasitic diseases of animals, birds and bees), Novosibirsk, 1995, 183 p.
22. Smirnov P. N., Nezavitin A. G., Smirnova V. V. i dr. *Problemy lejkoza zhivotnykh* (Problems of animal leukemia), Novosibirsk: Sovetskaya Sibir', 1992, 476 p.
23. Shkil' N. N. *Sibirskaya agrarnaya nauka III tysyacheletiya. tez. dokl. konf. molodykh uchyonykh SO RASKHN. Krasnoobsk, 26 aprelya 2000 g.*, Novosibirsk: SO RASKHN, 2000, pp. 176–177. (In Russ.)
24. *Osnovnye itogi raboty Sibirskogo regional'nogo otdeleniya Rossel'hoz akademii za 2013 g.* (The main results of the work of the Siberian regional branch of the Russian Academy of Agricultural Sciences in 2013), SO Rossel'hoz akademii, Novosibirsk: SFANCA RAN, 2014, 231 p.
25. Kashevarova N. I. *Agrarnaya nauka Sibiri* (Agricultural science of Siberia), Novosibirsk: SFNCA RAN, 2020. – 224 s.
26. Donchenko A. S., Ostashko T. N., Samolovova T. N. *Oчерки истории ветеринарии в Sibiri: 1917–1927 gg.* (Essays on the history of veterinary medicine in Siberia: 1917–1927.), Novosibirsk: Yupiter, 2006, 430 p.



## РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

## REGIONAL AND SECTORAL ECONOMY

УДК 338.43:001.895

DOI:10.31677/2311-0651-2025-50-4-106-116

### МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ ЕГО АДАПТАЦИИ В УСЛОВИЯХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**А. Х. Бадмаев**, старший преподаватель

*Бурятская государственная сельскохозяйственная академия им. В. Р. Филиппова*

**E-mail:** badmaev.ah@yandex.ru

**Ключевые слова:** аграрные инновации, инновационный потенциал, государственно-частное партнерство, сельское хозяйство, трансфер технологий, агроинновации, международный опыт.

**Реферат.** Рассматриваются ключевые аспекты формирования инновационного потенциала сельского хозяйства на основе изучения международного опыта. Основное внимание уделено странам, достигшим наибольших успехов в аграрной модернизации – США, Канаде, Германии, Нидерландам, Китаю и Бразилии. Проанализированы институциональные модели, инструменты государственной поддержки, формы взаимодействия науки и бизнеса, а также роль фермерских хозяйств и частных компаний в продвижении аграрных инноваций. Отдельно исследованы механизмы цифровизации сельского хозяйства, включая применение технологий точного земледелия, автоматизированных систем мониторинга, дронов, ИИ-решений и биотехнологий. Показано, что успешное развитие инновационного потенциала требует комплексного подхода, включающего развитие инфраструктуры, стимулирование НИОКР, поддержку кадрового потенциала и трансфер технологий. Особое внимание уделено агропаркам, кластерам и центрам компетенций, выступающим связующим звеном между наукой и производством. Рассматривается также роль консультационных служб и программ подготовки фермеров. Выявлены элементы, наиболее релевантные для адаптации в регионах России. Сделан вывод о необходимости формирования многокомпонентной системы поддержки инновационного развития АПК с учетом специфики территорий, приоритетов устойчивости и современных технологических трендов. Полученные результаты могут быть использованы в целях стратегического планирования и совершенствования региональной аграрной политики.

### INTERNATIONAL EXPERIENCE IN DEVELOPING INNOVATIVE POTENTIAL IN AGRICULTURE AND THE POSSIBILITIES OF ITS ADAPTATION IN THE CONDITIONS OF THE RUSSIAN FEDERATION

**A. Kh. Badmaev**, Senior Lecturer

*Buryat State Agricultural Academy Named After V. R. Filippov*

**Keywords:** agricultural innovations, innovation potential, public-private partnership, agriculture, technology transfer, agro-innovation, international experience.

**Abstract.** *This article examines key aspects of developing agricultural innovation potential based on a study of international experience. It focuses on countries that have achieved the greatest success in agricultural modernization: the United States, Canada, Germany, the Netherlands, China, and Brazil. It analyzes institutional models, government support instruments, and forms of interaction between science and business, as well as the role of farms and private companies in promoting agricultural innovation. It also examines the mechanisms of digitalization in agriculture, including the use of precision farming technologies, automated monitoring systems, drones, AI solutions, and biotechnology. It demonstrates that the successful development of innovative potential requires a comprehensive approach, including infrastructure development, R&D incentives, human resource support, and technology transfer. Particular attention is paid to agroparks, clusters, and competence centers, which serve as the link between science and production. The role of advisory services and farmer training programs is also considered. The elements most relevant for adaptation in Russian regions, including the Republic of Buryatia, were identified. A conclusion was reached regarding the need to develop a multi-component system to support innovative development of the agro-industrial complex, taking into account the specific characteristics of the regions, sustainability priorities, and modern technological trends. The obtained results can be used for strategic planning and improving regional agricultural policy.*

Развитые и развивающиеся страны накопили разнообразный опыт поддержки инноваций в сельском хозяйстве. Рассмотрим ключевые модели и механизмы стимулирования агроинноваций в ряде стран и оценим возможности их адаптации для России.

Ниже представлены институциональные модели поддержки инноваций в разных странах.

1. Европейский союз (ЕС). В ЕС аграрные инновации интегрированы в рамки Общей сельскохозяйственной политики (САР). Создано Европейское инновационное партнерство по продуктивности и устойчивости в сельском хозяйстве (EIP-AGRI), представляющее собой организационный механизм, координирующий финансирование исследований и внедрение знаний. Его особенность заключается в многоакторном подходе, при котором формируются оперативные группы, включающие фермеров, ученых, консультантов, представителей бизнеса, которые совместно решают конкретные практические задачи и тестируют инновации. Финансирование данных тестов и мероприятий идет через программы САР и Horizon Europe [1; 2]. Кроме того, в странах ЕС действуют национальные сети НИОКР, куда входят агротехнологические центры, опытные станции и консультационные службы, связывающие науку и фермеров. Фокус ЕС направлен на развитие кооперации, и с этой целью стимулируются публично-частные партнерства, кластеры. Так, например, во Франции и Нидерландах созданы «умные» агрокластеры, где компании, университеты и фермеры совместно работают над роботизацией. В агросфере применяется концепция big data, развито международное сотрудничество внутри ЕС и обмен лучшими практиками между странами и т. д. [3].

2. США. Здесь основой инновационной системы является сеть организаций при Министерстве сельского хозяйства (USDA). Ключевую роль играет Национальный институт продовольствия и сельского хозяйства (NIFA), который финансирует аграрные исследования и образование через конкурентные гранты. Параллельно действует Agricultural Research Service (ARS), представляющая собой сеть гослабораторий прикладных исследований в сотрудничестве с университетами и индустрией. Каждые пять лет Конгресс принимает Farm Bill, и его Title VII закрепляет бюджеты и программы поддержки инноваций, включая исследовательские гранты, деятельность системы Extension Service. Уникальный элемент США – эта система земельных университетов (land-grant universities), созданная еще в XIX веке. Суть заключается в том, что каждый штат имеет аграрный университет, который занимается и обучением, и исследованиями, и консультационной работой с фермерами. При этих университетах функционирует Cooperative Extension, т. е. кооперативная консультационная служба, распространяющая инновации непосредственно среди фермеров [4]. Также активно вовлечен в процесс распространения инноваций и частный сектор, для этого существует множество частных фондов и инвестиций в аграрные НИОКР, венчурных акселераторов AgTech. В целом американская модель представляет собой

сочетание мощного государственного финансирования базовых исследований, сильной системы образования и рыночного инновационного предпринимательства, реализуемого через стартапы и корпоративные исследования и разработки.

3. Китай. В КНР модель распространения инноваций преимущественно централизованно-административная с нарастающими элементами рынка. В основном государство формирует долгосрочные программы аграрных НИОКР. С 2013 г. реализуется Программа инноваций в науке и технике сельского хозяйства (ASTIP) под эгидой Китайской академии аграрных наук [5]. Данная программа обеспечила стабильное финансирование междисциплинарных исследований и быстрое внедрение решений для конкретных нужд страны. Также создаются пилотные инновационные агрозоны и технопарки в которых государство концентрирует ресурсы институтов, компаний и местных властей, чтобы демонстрировать новые технологии, такие как «умные фермы», биотехнопарки и подобные инновационные решения. Правительство Китая инвестирует огромные средства в приоритетные направления сельскохозяйственной науки, среди которых можно отметить молекулярную селекцию, роботизацию, цифровизацию АПК. При этом внедрение идет «сверху вниз», когда указания доводятся до провинций, а уже в провинциях действуют аграрные расширительные центры со всей полнотой власти и ответственности за выделенные ресурсы и достигнутые результаты. Частный сектор тоже развивается, появляются агро-стартапы, а также крупные IT-компании заходят в сельское хозяйство, но по сравнению с государством роль частного сектора вторична.

4. Индия. Модель Индии заключается в комбинации государственного руководства и низовых инициатив. С одной стороны, государство поддерживает широкую сеть исследовательских институтов. Индийский совет сельскохозяйственных исследований (ICAR) курирует десятки институтов и университетов и систему трансфера технологий через сельскохозяйственные научные центры Krishi Vigyan Kendras (KVK), расположенные почти в каждом округе, которые доводят технологии до фермеров [6]. С другой стороны, существуют интересные общественные инициативы, среди которых выделяется Национальный фонд инноваций (NIF), который занимается поиском и поддержкой народных изобретений фермеров и мелких сельских предпринимателей. При NIF есть подразделение VARD-Agri для инкубации сельскохозяйственных инноваций, интеграции традиционных знаний с наукой, создания доступных технологий для небольших хозяйств. То есть Индия пытается объединять научный прогресс с народным уровнем. Кроме того, развиваются фермерские кооперативы, среди которых исследователи отмечают молочный кооператив AMUL, ставший инновационным лидером в молочном секторе, а также новые платформы, такие как электронная система торговли урожаем eNAM, которая цифровизирует рынки сельхозпродукции.

5. Бразилия. В Бразилии ключевую роль сыграла государственная исследовательская корпорация EMBRAPA (создана в 1973 г.), которая произвела технологический прорыв – адаптировала современные агротехнологии к тропическим условиям, в частности занималась сортообразованием сои для саванн Серрадо, интеграцией пастбищ с плантациями и пр. Embrapa совместно с правительством финансирует огромное количество прикладных разработок, включая разработки устойчивых сортов, модернизации методов земледелия на кислых почвах, создание биотоплива и т. д. [7]. Помимо Embrapa широко распространены фермерские кооперативы, особенно в Юго-Восточной части Бразилии, которые сами инвестируют в исследования и разработки и занимаются обучением своих членов. Существует также сеть агрономических служб при правительстве штатов (EMATERS), которые консультируют и продвигают инновации среди фермеров. Бразильская модель примечательна успешным сочетанием государственной науки и частной инициативы. Так, например, результаты исследований Embrapa активно берутся на вооружение агробизнесом, который заинтересован в повышении урожайности. В результате Бразилия стала одним из мировых лидеров по экспорту сельхозпродукции, освоив ранее малопродуктивные земли за счет инноваций.



6. Канада. Канадская система схожа с американской. Действует Министерство сельского хозяйства и продовольствия (Agriculture and Agri-Food Canada), под эгидой которого работают федеральные аграрные исследовательские центры. Также развита сеть земельных университетов, аналогичная США. Финансирование НИОКР идет как федеральное, так и по провинциям. При общей схожести канадская система обладает уникальным элементом – программой Genome Canada [8]. Данная программа предусматривает значительные вложения в геномные исследования, в т. ч. применимые к агросектору, такие как создание новых сортов и новых пород сельскохозяйственных животных. Канада также стимулирует инновационные стартапы грантами и конкурсами. Разработана серия программ Growing Forward и Canadian Agricultural Partnership, где оговариваются меры поддержки инноваций, такие как гранты, кредиты, страхование. Существуют инновационные кластеры по отраслям, например, зерновой кластер, мясной кластер, где объединены университеты, ассоциации производителей и компании. В целом канадская модель является государственно-кооперативной в которой основной акцент сделан на партнерстве отрасли и государства.

7. Австралия. Очень интересная партнерская модель исследований и разработок корпораций (RDCs). Более 30 лет назад Австралия внедрила механизм, при котором производители сельхозпродукции платят отраслевые сборы, которые правительство паритетно дополняет из бюджета, и эти совместные средства направляются в специально созданные отраслевые корпорации исследований и разработок. Практически по каждому крупному сельскохозяйственному сектору, такому как зерно, мясо, молоко, сахар и т. д. есть такая корпорация, управляемая совместно индустрией и государством, которая определяет приоритеты исследований, финансирует проекты и расширяет инфраструктуру. Это обеспечивает устойчивое и целевое финансирование НИОКР, привязанное к нуждам отрасли. Десятилетия работы этой корпорации показали высокую эффективность предпринимаемых мер, что выразилось в росте урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности сельскохозяйственных животных, благодаря чему сельскохозяйственные отрасли Австралии остаются конкурентоспособными на мировом рынке [9]. Помимо указанных корпораций в Австралии есть программа Rural R&D for Profit, предоставляющая гранты на совместные проекты фермеров и индустрии, а также налоговые льготы для агробизнеса, вкладывающегося в инновации. Таким образом, австралийская модель представляет собой яркий и действенный пример государственно-кооперативного управления инновациями, когда сами производители вкладываются в науку, зная, что государство удвоит их усилия.

8. Израиль. Израиль в основном делает ставку на высокие технологии в АПК. При министерствах экономики и сельского хозяйства создан фонд Israel Innovation Authority, финансирующий разработку агротехнологий. Недавно запущена инициатива по созданию региональных агро-инновационных центров, через которые реализуются совместные проекты нескольких министерств, местных властей и частных инвесторов, вкладывающих значительные суммы в формирование кластеров AgriTech [10]. Уже действуют, например, Galilee Agro-Tech Hub и Desert Tech, представляющие собой площадки, где объединились фермеры, стартапы, университетские филиалы и инвесторы для ускоренного внедрения технологий в конкретных регионах, таких как Галилея, пустыня Негев. Традиционно Израиль славится сильными научно-исследовательскими институтами, которые тесно связаны с практикой, и множество изобретений рождалось именно как ответ на запросы фермеров. Фермерские кооперативы тоже участвуют в инновационном процессе, а многие технологические стартапы тестируют решения на базе кооперативных хозяйств. Израильская модель распространения инноваций в сельском хозяйстве является кластерно-ориентированной. Она концентрирует усилия всех сторон в отдельных точках роста, откуда затем технологии распространяются по стране и на экспорт.

9. Турция. Традиционно в Турции инновации продвигались государственными институтами, с этой целью в Турции действует система государственного сельхозконсультирования,

работают научно-исследовательские организации под эгидой Минсельхоза и совета по науке (TÜBİTAK) [11]. Турецкое сельское хозяйство долго оставалось довольно протекционированным, поэтому темпы инноваций были умеренными. В последние годы проводятся реформы, чтобы усилить роль частного сектора и кластеров. Создаются агропарки, инкубаторы, ведётся работа по вовлечению частного капитала. Тем не менее государство сохраняет главенствующую роль за собой и осуществляет финансирование НИОКР в значительной степени из бюджета, а государственные советы определяют направления исследований. По оценкам ОЭСР, Турции еще предстоит интегрировать полностью многоакторную модель, но ведущая роль инноваций в развитии сельского хозяйства признана на всех уровнях государственного управления, и все государственные институты направляют свои усилия на расширение инновационных практик, в том числе в сельском хозяйстве.

10. Саудовская Аравия. В рамках амбициозной программы Vision 2030 сельское хозяйство в стране стало приоритетом с точки зрения устойчивости и самообеспечения. При Министерстве сельского хозяйства создан специальный департамент по исследованиям и инновациям для продвижения передовых агротехнологий. Государство финансирует пилотные проекты, такие как вертикальные фермы, генетические исследования в направлении засухоустойчивости и солеустойчивости растений, часто это происходит в сотрудничестве с иностранными партнерами. С этой целью государственная компания SALIC инвестирует за рубежом в агроактивы и технологии, чтобы перенести их в королевство [12]. Среди реализованных проектов можно отметить обновленную систему орошения с внедренными инновационными методами, такими как капельное орошение, системы опреснения воды для нужд сельского хозяйства. Модель распространения инноваций в Саудовской Аравии является государственно-инвесторской, в которой правительство выступает главным двигателем, вкладывая нефтяные доходы в дорогие агротехпроекты, минуя стадии постепенного развития. Частный сектор там слабо развит и исторически его почти не было, поэтому делается ставка на государственно-частные партнерства с участием иностранных компаний и быстрый трансфер технологий через их импорт. В итоге за последние 10 лет создано несколько образцовых инновационных хозяйств, и сейчас стоит задача распространения этих технологий внутри страны.

Как видно из представленного обзора, универсальная модель распространения инноваций в сельском хозяйстве отсутствует. Каждая страна выработала свой подход, учитывая масштабы, ресурсы и приоритеты. Тем не менее прослеживаются тенденции, показывающие, что успешные системы распространения инноваций действуют там, где налажено взаимодействие между государством, наукой, бизнесом и фермерами, а также там, где есть стабильное финансирование исследований и механизм доведения их до практики. По данным ОЭСР, в среднем в странах тратится около 3 % аграрного ВВП на системы знаний и инноваций (НСИ АПК), и эта доля постепенно растёт.

Далее рассмотрим основной инструментарий распространения инноваций, используемый в наиболее успешных практиках в разных странах.

– Пилотные инновационные проекты и «живые лаборатории». В ЕС через EIP-AGRI финансируются операционные группы или местные консорциумы, которые закладывают испытательные поля, демонстрационные фермы для отработки инноваций, например, нового сорта или цифрового сервиса. Такие пилоты помогают адаптировать инновацию к практике и сразу распространяют знания по сети участников.

– Кластеры и технопарки. Израильские AgriTech-хабы (Galilee, DesertTech) соединяют университеты, акселераторы стартапов, фермерские объединения на одной площадке. В Китае строятся высокотехнологичные парки в аграрных провинциях, где есть демонстрационные умные фермы. В США новая программа NSF «Ag Innovation Engines» планирует создать региональные центры инноваций. Например, проект FARMS в Северной Дакоте объединяет университет NDSU, племенные общины и бизнес для ускорения агротехнических нововведений.

– Роль кооперативов и сетей фермеров. Во многих странах кооперативы становятся инкубаторами инноваций. В США таким примером является кооператив Ag Ventures Alliance, инвестирующий в AgTech-стартапы и привлекающий фермеров к тестированию технологий. В Европе крупные кооперативы типа Arla, FrieslandCampina имеют свои отделы исследований и разработок и совместно с фермерами внедряют новые стандарты, такие как использование датчиков для мониторинга качества молока и благополучия коров. Farmer Producer Organizations (FPO) в Индии получают господдержку для коллективного освоения инноваций.

– Частные корпорации и стартап. Крупные агрокомпании сами активно инвестируют в инновации. Например, Bayer после покупки Monsanto развивает цифровую платформу FieldView, John Deere разрабатывает и внедряет технологии точного земледелия, Syngenta сосредоточила усилия на биопрепаратах. Многие IT-гиганты тоже являются инвесторами в сельском хозяйстве, делая его высокотехнологичным. Так, например, Microsoft, IBM создают решения по AI-аналитике полей. Появилось множество цифровых платформ для фермеров, представляющих собой маркетплейсы, сервисы мониторинга и т. д. В мире работают более 5000 агротехнологических стартапов, их поддерживают акселераторы типа Yield Lab, IndieBio. Этот пласт инноваторов крайне динамичен и приносит много прорывных инноваций, которые меняют правила игры. К таковым можно отнести онлайн-кредитование фермеров, датчики IoT, услуги дронов как сервис и т. д.

– Агроинновационные центры и опытные хозяйства. В США при каждом сельскохозяйственном университете есть экспериментальная станция или ферма, где испытывают новые сорта, технику, агроприемы, а фермеры могут посетить «Дни поля» и перенять опыт. В ЕС существуют фермы-маяки (Lighthouse farms), которые являются демонстрационными хозяйствами, показывающими на практике устойчивые инновации. В России аналогом таких проектов являются создающиеся инжиниринговые центры АПК, как, например, в Татарстане, а также опорные агроуниверситеты с опытными полями. В условиях нашей страны этот элемент только развивается, но важно правильно перенять успешный зарубежный опыт и масштабировать распространение инноваций.

Можно с уверенностью констатировать факт, что эффективные инновации рождаются на стыке государства, науки, бизнеса и самих фермеров, причем в разных комбинациях. Неслучайно концепция «четверной спирали», объединяющая эти четыре группы, часто упоминается как оптимальная модель инновационной экосистемы. Пример EIP-AGRI прямо иллюстрирует указанную спираль, когда, объединившись, фермеры, ученые, консультанты и предприниматели сообща разрабатывают решения. В США связка FARMS – AgLaunch тоже объединяет общины, университет, бизнес, фермеров ради акселерации стартапов. Государство выступает фасилитатором и софинансирует данные инициативы. Так, например, в Турции госслужба консультаций постепенно переходит к публично-частным партнерствам с привлечением университетов и компаний. В Израиле инновационные центры созданы межведомственными союзами, но работают тесно с местными фермерами и бизнесом. Университеты и исследовательские институты служат связующим звеном, их задача – генерировать знания и обучать кадры, а также становиться платформой для сотрудничества и экспериментальной площадкой. Их роль подчеркивается, например, в миссии Института цифрового сельского хозяйства Корнеллского университета (CIDA): цель – «создать динамичное сообщество ученых, фермеров, промышленных партнеров и других заинтересованных лиц» для продвижения устойчивых агросистем.

Таким образом, ключевой принцип управления инновационным потенциалом заключается в согласовании действий всех акторов. Государство должно задавать приоритеты и инвестировать в инфраструктуру, цель науки – предлагать новые идеи и решения, бизнесу отведена роль внедрения и масштабирования идей, предложенных наукой, задача фермеров сводится к тому, чтобы обеспечивать обратную связь и практическую реализацию. Лишь при такой синергии

инновации переходят из разряда единичных успехов в рутинную практику, наполняя реальным содержанием инновационный потенциал отрасли.

Далее представлен обзор основных государственных программ и инструментов поддержки, действующих в разных странах.

ЕС в новой редакции CAP (2023–2027) определило, что значительные средства должны быть направлены на инновации через Европейский сельский фонд развития. В целом по всем странам введена концепция интерактивных инноваций, благодаря которой поддерживаются проекты EIP-AGRI, тематические сети по обмену знаниями, цифровизация сельских территорий.

В США действующий закон от 2018 г. включает 12 разделов, в седьмом разделе прописаны механизмы финансирования аграрных исследований, образования и консультаций. Только по данному направлению ежегодно выделяется около \$ 700 млрд долларов США. Помимо этого, национальное министерство сельского хозяйства реализует множество грантовых программ, таких, например, как Small Business Innovation Research для малых фермерских инноваций, кредитные механизмы для фермеров, начинающих хозяйств. Существуют специальные конкурсы для стартапов, стипендии для агроинженеров и другие финансовые инструменты и механизмы поддержки инноваций в сельском хозяйстве.

Каждые 5 лет в КНР принимается план, в котором отдельная глава посвящена науке и инновациям в АПК. Ключевая действующая программа, по которой финансируется сельское хозяйство – это программа ASTIP (2013–2025). Данная программа обеспечивает непрерывное финансирование долгосрочных исследований и создание инфраструктуры для распространения инноваций в сельском хозяйстве в виде новых опытных станций, биобанков, агропарков. Правительство субсидирует технологическую модернизацию ферм – с этой целью выделяются гранты на покупку техники, на внедрение цифровых систем. Кроме того, несмотря на осторожное отношение общества, государством поддерживается развитие ГМО-культуры: Китай активно исследует и уже начал коммерциализацию отредактированных геномом сортов. Также идет масштабная программа по цифровизации сельских территорий.

В Индии запущена Национальная система аграрных инноваций, в которой Министерство сельского хозяйства реализует программы цифровизации (eNAM), продвижения органики (Paramparagat Krishi Vikas Yojana), поддержки стартапов. NIF (фонд инноваций) координирует защиту интеллектуальной собственности фермеров-изобретателей и патентует их разработки [13]. Государство стимулирует создание объединений фермеров и дает субсидии на коллективные проекты. Среди таких проектов можно выделить, например, строительство овощехранилища сразу на кооператив, который применяет новую технологию хранения.

В Австралии помимо RDC-механизма действует схема R&D for Profit, дающая гранты на проекты консорциумов фермеров и компаний. Также есть налоговые вычеты на исследовательские расходы агробизнеса, что мотивирует частные компании вкладываться в инновации.

Канада традиционно реализует программу Growing Forward, а также приступила к осуществлению новой программы Canadian Agricultural Partnership (CAP), которая направлена на финансирование инноваций на основе федерально-провинциальных соглашений. Есть конкурсы на гранты для малых ферм на внедрение прецизионного земледелия, субсидии на ИТ-инфраструктуру, проекты по биоразлагаемым пестицидам и др. Канада также внедряет механизм AgriScience Clusters, заключающийся в финансировании инновационных цепочек – от исследования до коммерциализации – по определенным темам.

Израиль ежегодно объявляет конкурсы для агростартапов, за счет которых финансируются десятки проектов, а также совместно с региональными властями учреждены тематические хабы. Одновременно с этим государство вкладывает значительные средства, около 100 млн шекелей, в создание нескольких центров по направлениям FoodTech, Water tech и т. д. Израильские



фермеры могут получать гранты на оборудование, например, на дроны или умные системы орошения, при условии, что эти фермеры участвуют в пилотной программе.

В Саудовской Аравии помимо общей программы Vision 2030 объявлена новая инновационная программа Saudi Green Initiative, которая включает инвестиции в устойчивое сельское хозяйство и создание научной платформы при Министерстве сельского хозяйства. Выделяются значительные средства на решение проблем засоления почв, опустынивания, эффективного орошения. Государственная компания SALIC финансирует проекты совместно с министерством, особенно касающиеся семеноводства и защищенного грунта.

Во многих странах правительства применяют комбинацию инструментов, сочетая грантовое финансирование, финансирование через совместные фонды, предоставление налоговых льгот, реализацию программы развития, организацию консультационных служб, формирование инновационных кластеров, развитие образовательных инициатив. Все эти решения направлены на достижение одной цели – повысить отдачу от затрат на инновации, сократить разрыв между лабораторией и полем. При этом эксперты отмечают, что пока доля расходов на системы знаний и инноваций в общей поддержке АПК невелика и составляет около 3 %. Становится очевидным, что высокая скорость развития технологических инноваций будет требовать повышения уровня государственной поддержки распространения инноваций в сельском хозяйстве [14].

Отдельно следует выделить влияние университетов и новых цифровых акторов на распространение инноваций. Университеты, как ядро подготовки кадров и исследований, создают специализированные подразделения, направленные на цифровизацию сельского хозяйства, миссия которых заключается в создании устойчивых агросистем будущего.

Что касается IT-структур и платформ, то они становятся новым драйвером инноваций. В последние годы появилось много онлайн-сервисов для фермеров – от маркетплейсов закупки удобрений до платформ по управлению хозяйством. Многие государства тоже развивают эти направления. ЕС, например, финансирует проекты по «демократизации цифрового фермерства» в Horizon Europe, Индия создала национальную платформу eNAM для электронной торговли урожаем, Китай разработал системы мониторинга полей со спутников, AI для прогнозирования болезней. Крупные IT-компании (Microsoft, Alibaba, Google) предлагают облачные решения для сельскохозяйственной аналитики. Стартап-акселераторы растят AgTech-компании, которые предоставляют фермерам инструменты мониторинга, такие как дроны, датчики, погодные сервисы. Все это приводит к тому, что цифровизация ускоряет трансфер знаний и технологий, в следствии чего фермерам становится проще учиться через онлайн курсы, получать данные через платформы с большими данными, находить финансирование через проекты финансирования агростартапов. Как отмечается в глобальных обзорах Всемирного банка по сельхозинновациям, цифровые технологии стали настоящим катализатором инновационного потенциала, позволяя быстрее доводить новые практики до пользователей.

Если сравнить результаты разных подходов, то, по нашему мнению, можно сделать следующие выводы. Государственно-кооперативные модели (Австралия, отчасти Канада) показали высокую стабильность, в результате чего сельскохозяйственная отрасль успешно инвестирует в распространение передовых результатов НИОКР и получает отдачу. Централизованно-научная модель (Китай) позволяет быстро мобилизовать гигантские ресурсы на приоритеты и добиваться крупных прикладных инноваций, но при этом ей не хватает гибкости и учета локальных особенностей, при которых мелкие фермеры не всегда вовлечены. Мультиакторный подход (ЕС, США) эффективен для адаптации технологий к конкретным условиям, обеспечивает практичность инноваций, но сложен в координации и постоянно требует высокой культуры сотрудничества, административных усилий и мотивации участников. Технологически-ориентированная модель стартапов (Израиль) генерирует прорывы, но здесь важно помнить про интеграцию их в реальное сельское хозяйство с вовлечением фермеров и масштабированием.

В целом нельзя сказать, что какая-то модель явно лучше. В данном случае многое зависит от целей, стоящих перед акторами распространения инноваций. Если цель – быстро нарастить производство, то может помочь централизация, как, например, в Индии в 60-х или в Китае. Если же цель – устойчивое развитие, то лучше использовать сетевой подход. Если наблюдается недостаток ресурсов, то ставку делают на адресные приоритеты. Во всех моделях ключевым показателем эффективности является скорость и широта внедрения инноваций. Там, где создана инфраструктура, включая финансы, образование, кооперацию, там новые технологии доходят до поля гораздо быстрее и шире. Например, в Израиле или Австралии практически каждый фермер имеет доступ к современным разработкам, в то время как в странах с фрагментированной системой инновации могут годами оставаться в лабораториях. И чем лучше развиты системы распространения знаний, тем интенсивнее идет процесс распространения инноваций.

Для России, стремящейся к технологическому суверенитету в АПК, чрезвычайно полезен весь описанный опыт. Проведенный анализ показывает, что для эффективного формирования инновационного потенциала сельского хозяйства необходимо комплексное развитие всей инновационной экосистемы. Автором предлагается следующий комплекс мероприятий, направленный на развития инновационной экосистемы в сельском хозяйстве:

1. Развитие коопераций и кластеров. Как показал опыт Австралии и ЕС, объединение ресурсов фермеров и государства в рамках совместных институтов исследований и разработок дает отличные результаты. В России, по мнению автора, можно рекомендовать стимулировать создание отраслевых исследовательских центров совместно с бизнесом и регионами, а также поддерживать агрокластеры.

2. Укрепление связей университетов с фермерами. Опыт американских сельскохозяйственных университетов и исследовательских центров показывает пользу интеграции науки и практики. В связи с этим российским аграрным вузам и НИИ необходимо активнее развивать учебно-опытные хозяйства, инкубаторы стартапов на своей базе, организуя программы стажировок студентов непосредственно в хозяйствах, а также необходимо создать при университетах консультационные центры, которые будут на постоянной основе работать с фермерами, обучая новым технологиям.

3. Государственные стимулы к совместному финансированию инноваций. В данном направлении для России актуальны идеи австралийских или канадских кластеров, особенно механизм софинансирования. Также следует рассмотреть введение налоговых льгот на НИОКР для агропредприятий.

4. Развитие цифровых платформ. Как показал опыт Индии и США, наличие цифровой инфраструктуры существенно расширяет возможности фермеров. Государство должно поддержать интернет-инфраструктуру на селе, создание единых электронных бирж агросервиса и продукции. Это не только повысит эффективность хозяйств, но и привлечет молодежь в отрасль, сделав ее технологичной.

К сожалению, варианты использования конкретных инноваций сразу из лаборатории в поля в зарубежных практиках отсутствуют. Для каждой инициативы требуется адаптация, и в данном случае необходимо стремиться к бесшовной интеграции, что, естественно, требует времени. Нужно учитывать национальные особенности, в том числе структуру сельского хозяйства в нашей стране, климатическое разнообразие, приоритет продовольственной безопасности, импортозависимость в ряде областей.

Тем не менее можно сделать вывод, что для повышения инновационного потенциала российского сельского хозяйства нужно перенимать лучшие практики интеграции усилий и финансирования агроинноваций, адаптируя их под наши условия. Это означает, во-первых, наращивание технической и законодательной поддержки, в том числе обновление экспериментальной базы, защита патентов и селекционных достижений, стандарты для новых технологий; во-вторых – подготовку квалифицированных кадров, таких как агроинноваторы,

ИТ-специалисты для АПК; и в-третьих – это устойчивое финансирование исследований и внедрения разработок через стабильные государственные программы и стимулирование бизнес-сообщества к инвестированию в исследования и разработки.

Ориентация аграрной политики на эти принципы позволит России значительно усилить свой инновационный потенциал сельского хозяйства и приблизиться к технологическому суверенитету в агропромышленном комплексе.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Spielman D. J., Birner R.* How innovative is your agriculture? Using innovation capacity indexes to evaluate national agricultural innovation systems // World Bank. – Вашингтон, 2008. – 123 p.
2. *Agricultural Innovation Systems: A Framework for Analysing the Role of the Government* / OECD Publishing. – Paris: OECD Publishing, 2013. – 80 p.
3. *EIP-AGRI: European Innovation Partnership for Agricultural Productivity and Sustainability* [Electronic resource] / OECD Publishing. – Brussels: European Commission. – URL: <https://ec.europa.eu/eip/agriculture> (date of treatment: 18.10.2025).
4. *National Institute of Food and Agriculture (NIFA)* // United States Department of Agriculture: [website]. – URL: <https://nifa.usda.gov> (date of treatment: 20.10.2025).
5. *ASTIP: Agricultural Science and Technology Innovation Program of China* // Chinese Academy of Agricultural Sciences: [website]. – URL: <http://en.caas.cn/research-innovation/astip> (date of treatment: 23.10.2025).
6. *ICAR India: Krishi Vigyan Kendras and agricultural innovation dissemination* // Indian Council of Agricultural Research: [website]. – URL: <https://icar.org.in> (date of treatment: 23.10.2025).
7. *Embrapa: Brazilian Agricultural Research Corporation* // Ministry of Agriculture, Livestock and Supply of Brazil: [website] – URL: <https://www.embrapa.br> (date of treatment: 21.10.2025).
8. *Agriculture and Agri-Food Canada: Canadian Agricultural Partnership* // Agriculture and Agri-Food Canada: [website] – URL: <https://agriculture.canada.ca> (date of treatment: 20.10.2025).
9. *Rural R&D for Profit: Australian Government Initiative* // Agriculture and Food – Australia: [website] – URL: <https://www.agriculture.gov.au> (date of treatment: 19.10.2025).
10. *AgTech Innovation Program: Israel Innovation Authority*: [website] – URL: <https://innovationisrael.org.il> (date of treatment: 22.10.2025).
11. *Innovation, Productivity and Sustainability in Food and Agriculture: Main Findings from Country Reviews and Policy Lessons* [Electronic resource] / OECD Publishing. – Paris: OECD Publishing, 2019. – URL: <https://www.oecd.org/agriculture/innovation-productivity-and-sustainability-in-food-and-agriculture.htm> (date of treatment: 19.10.2025).
12. *ICT in Agriculture: Connecting Smallholders to Knowledge, Networks, and Institutions: e-Sourcebook* [Electronic resource] / World Bank. – Washington, D. C.: World Bank, 2017. – URL: <http://hdl.handle.net/10986/27526> (date of treatment: 22.10.2025).
13. *Зубкова Ю. В.* Инновационное развитие аграрного сектора Индии и его значение в контексте международного сотрудничества стран в рамках БРИКС // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2025. – № 10-1 (128). – С. 12–19. – DOI: 10.33938/25101-12.
14. *Бакирбекова А. М., Молдакенова Е. К., Акимбекова Ч. У.* Зарубежный опыт инновационного развития агропромышленного комплекса // Проблемы агорынка. – 2021. – № 3. – С. 31–43. – DOI: 10.46666/2021-3.2708-9991.03.
15. *Парпиева Н. Р., Эсиркеева Н. К.* Ресурсный потенциал инновационного развития сельского хозяйства // Вектор экономики: электронный журнал. – 2022. – № 2 (68). – URL: [https://vectoreconomy.ru/images/publications/2022/2/regionaleconomy/Parpieva\\_Esirkeeva.pdf](https://vectoreconomy.ru/images/publications/2022/2/regionaleconomy/Parpieva_Esirkeeva.pdf) (дата обращения: 22.10.2025).

### REFERENCES

1. Spielman D. J., Birner R. How innovative is your agriculture? Using innovation capacity indexes to evaluate national agricultural innovation systems, *World Bank*, Vashington, 2008, 123 p.

2. Agricultural Innovation Systems: A Framework for Analysing the Role of the Government, OECD Publishing, Paris: OECD Publishing, 2013, 80 p.
3. <https://ec.europa.eu/eip/agriculture> (October 18, 2025).
4. <https://nifa.usda.gov> (October 20, 2025).
5. <http://en.caas.cn/research-innovation/astip> (October 23, 2025).
6. <https://icar.org.in> (October 23, 2025).
7. <https://www.embrapa.br> (October 21, 2025).
8. <https://agriculture.canada.ca> (October 20, 2025).
9. <https://www.agriculture.gov.au> (October 19, 2025).
10. <https://innovationisrael.org.il> (October 22, 2025).
11. <https://www.oecd.org/agriculture/innovation-productivity-and-sustainability-in-food-and-agriculture.htm> (October 19, 2025).
12. <http://hdl.handle.net/10986/27526> (October 22, 2025).
13. Zubkova Yu. V. *Ekonomika, trud, upravlenie v sel'skom hozyajstve*, 2025, No. 10-1 (128), pp. 12–19, DOI: 10.33938/25101-12. (In Russ.)
14. Bakirbekova A. M., Moldakenova E. K., Akimbekova Ch. U., *Problemy agrorynka*, 2021, No. 3, pp. 31–43, DOI: 10.46666/2021-3.2708-9991.03. (In Russ.)
15. Parpieva N. R., Esirkeeva N. K., *Vektor ekonomiki: elektronnyj zhurnal*, 2022, No. 2 (68), available at: [https://vectoreconomy.ru/images/publications/2022/2/regionaleconomy/Parpieva\\_Esirkeeva.pdf](https://vectoreconomy.ru/images/publications/2022/2/regionaleconomy/Parpieva_Esirkeeva.pdf) (October 22, 2025).



## РАЗВИТИЕ РЫНКА ПОТРЕБЛЕНИЯ ИННОВАЦИЙ В АПК ЧЕРЕЗ РАБОТУ МАКРОАКСЕЛЕРАТОРА

<sup>1</sup>Д. Г. Воротников, преподаватель

<sup>1,2,3</sup>С. Г. Чернова, доктор экономических наук, профессор

<sup>1</sup>Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет

<sup>2</sup>Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>3</sup>Сибирский государственный университет путей сообщения

E-mail: vorotnikov@sibstrin.ru

**Ключевые слова:** инновации в АПК, корпоративный венчурный фонд, инновационные агропроекты, стартапы, макроакселератор.

**Реферат.** *Обозначены тенденции развития агротехстартапов и роль государственного сектора в этом процессе. Мировой опыт показывает, что в аграрном секторе финансирование научных исследований и разработок со стороны государства достигает 50-80 %. Роль государства должна заключаться не только в финансовой поддержке исследователей, но и в организации возможностей для корпорации начать работать с открытыми инновациями. Выделены проблемы венчурного финансирования, роли банковского и корпоративного секторов в развитии инноваций и поддержке агротехстартапов. В 2024 г. зафиксировано снижение чистой прибыли у большинства исследованных агропредприятий. Дефицит финансовых средств оказывает негативное влияние на развитие корпоративного венчурного инвестирования и поддержку агротехстартапов. Описана необходимость формирования инновационной культуры и рынка потребления инноваций у производителей сельскохозяйственной продукции в сфере среднего и крупного бизнеса. Раскрыт алгоритм взаимодействия государства, бизнеса и стартапов через работу макроакселератора на уровне региона. Ключевым элементом макроакселератора является отдел управления инновациями, который формируется на базе аграрного предприятия, ведет поиск и подготовку стартапов к пилотированию и инвестированию, что позволяет диверсифицировать деятельность, создавать новые продукты и формировать рынок потребления инноваций. Основными задачами макроакселератора являются: создание дополнительной ценности для компании, участвующей в акселерационных программах; улучшение качества продукции или услуг; повышение эффективности производства за счет новых решений и расширения ассортимента.*

## DEVELOPMENT OF THE MARKET FOR AGRICULTURAL INNOVATIONS THROUGH THE WORK OF A MACRO-ACCELERATOR

<sup>1</sup>D. G. Vorotnikov, Lecturer

<sup>1,2,3</sup>S. G. Chernova, Doctor of Economics, Professor

<sup>1</sup>Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering

<sup>2</sup>Novosibirsk State Agrarian University

<sup>3</sup>Siberian State Transport University

**Keywords:** innovations in the agricultural sector, corporate venture capital fund, innovative agricultural projects, startups, and a macro accelerator.

**Abstract.** *The article outlines trends in the development of agritech startups and the role of the public sector in this process. Global experience shows that government funding for research and development in the agricultural sector reaches 50-80%. The role of the state should extend beyond financial support for researchers to enabling corporations to engage in open innovation. The article highlights challenges in venture financing and the role of the banking and corporate sectors in fostering innovation and supporting agritech startups. In 2024, a decrease in net profit was recorded for most of the studied agribusinesses. A shortage of financial resources is negatively impacting the development of corporate venture capital investment and support for agritech startups. The article describes the need to develop an innovative culture and a market for innovation*

*consumption among agricultural producers in medium and large businesses. An algorithm for interaction between the state, business, and startups through the work of a regional macroaccelerator is described. The key element of the macroaccelerator is the innovation management department, which is established within the agricultural enterprise. It identifies and prepares startups for piloting and investment, enabling diversification, the creation of new products, and the development of a market for innovation consumption. The macroaccelerator's primary objectives are: creating additional value for companies participating in acceleration programs; improving the quality of products or services; and increasing production efficiency through new solutions and product range expansion.*

На протяжении последних лет аграриями активно обсуждается вопрос перехода сельского хозяйства к новому технологическому укладу, в котором автоматизация производственных процессов и совершенствование систем управления является важной компонентой.

По данным исследования, наиболее популярными направлениями развития агротехстартапов в России в 2023 г. стали: «Биотехнологии», занимают 23 % рынка; «Точное земледелие» и «Сенсоры и IoT», занимают по 12 % рынка; системы управления фермами, вертикальные фермы, беспилотники, робототехника, фудтех и маркетплейсы, занимают от 6 % до 11 % региональных агрорынков [1].

Использование таких технологий возможно только за счет повышения инвестиционно-инновационной активности, которая подразумевает активную работу в сфере поддержки инновационных проектов в тесной взаимосвязи государственных институтов с индустриальными партнерами отрасли.

Мировой опыт показывает, что научно-исследовательские институты в сфере сельского хозяйства должны получать значительную поддержку государства. В большинстве зарубежных стран государство стимулирует инвестиционно-инновационный процесс через налоговые льготы и предоставление прямых бюджетных субсидий. В США гранты покрывают от 50 до 80 % расходов на исследования и разработки. В Китае подавляющее большинство аграрных научно-исследовательских институтов находятся в государственной собственности, а большая часть финансирования осуществляется за счет регионального бюджета, что восполняет до 51 % затрат на НИОКР [2].

Основными источниками инвестиций агропроектов в Российской Федерации в 2025 г. стали государственные и частные фонды. Частные фонды при этом заняли доминирующую позицию на рынке венчурного инвестирования, нарастив активность благодаря притоку капитала и смещению фокуса на поздние стадии развития проектов. Государственные фонды увеличили инвестиции за счет программ поддержки (гранты), но их доля меньше из-за бюрократических ограничений.

Наиболее заметную поддержку сельскохозяйственным инновациям оказывают государственные гранты фондов «Сколково» и «Фонда содействия инновациям», в меньшей степени – региональные фонды и операторы.

Динамика венчурных инвестиций в России после существенного подъема в 2021 г., в котором было заключено 2 616 сделок, сегодня продолжает свою стагнацию. Так, в 2023 г. было совершено 123 сделки, в 2024 г. – 179 сделок, в первом полугодии 2025 г. – 83 сделки. Главным приоритетом поиска инвестиций у агростартапов является масштабирование текущего бизнеса и развитие текущего продукта. В 2025 г. ниша агротехнологий в России впервые вошла в топ-10 и заняла 5 место с общим объемом инвестиций 9,7 млн долл., поднявшись с 19 места в 2024 г. [3].

В институциональном механизме поддержки агростартапов роль банковского и корпоративного сектора минимальна. Наиболее активные игроки в этом направлении – ВТБ, Газпромбанк, АльфаБанк, Тинькофф, Уралсиб и др. – развивают стартапы, связанные с их областью интересов, а это прежде всего финансовые технологии и интернет технологии (ИТ). Следует заметить, что наиболее заметную роль в развитии агротехнологий играет АО «Россельхозбанк», который

активно занимается поддержкой агростартапов и уже реализует ряд эффективных программ и мероприятий по привлечению инвестиций, пилотированию проектов и технологической доработки продуктов в собственных лабораториях совместно с российскими университетами [4].

В контексте отраслевой агропромышленной специализации необходимо наращивать взаимодействие корпоративного и банковского сектора с агростартапами. Сегодня корпорации, крупный и средний бизнес сталкиваются с новыми проблемами, связанными с ограничениями технологий, закрытием границ и сокращением экспорта своей продукции. Эти проблемы необходимо решать за счет увеличения внутреннего спроса, поиска новых рынков сбыта и внедрения технологических инноваций, которые будут повышать эффективность производства, улучшать качество продукта и замещать уходящие заграничные технологии.

Все это приводит к активному развороту в модели внутреннего развития компаний. Бизнес начинает реализовывать модель диверсификации источников получения прибыли, решать технологические проблемы не только за счет внутренних ресурсов, но и обращаться к сторонним организациям, в том числе и к агропроектам.

Цель исследования – доказать значимость государственного участия в формировании рынка потребления агротехнических инноваций у индустриальных партнеров через программы макроакселерации.

Методологической базой послужили следующие подходы и методы исследования: системный анализ, сравнительно-аналитический подход, эмпирический и статистический анализ, диалектический и монографический методы, метод экспертных оценок. Эмпирической базой стали информационные ресурсы и аналитические обзоры платформы «РСХБ в цифре», фонда «Московский инновационный кластер», материалы Института аграрных исследований НИУ «Высшая школа экономики», базы стартапов фонда «Сколково» и «SberUnity».

Ключевой особенностью отечественной агротех-индустрии является высокий уровень концентрации рынка. В Российской Федерации топ-50 агрохолдингов контролируют порядка 20 % сельскохозяйственной пашни. Как следствие, агростартапы вынуждены фокусироваться на нескольких стратегических агрохолдингах, что существенно ограничивает их возможности [5].

В таблице ниже наглядно представлены крупнейшие российские компании в сфере АПК, вошедшие в рейтинг Forbes за 2025 год на основании размера полученной чистой прибыли.

**Компании АПК, вошедшие в рейтинг Forbes: 100 крупнейших компаний Российской Федерации по чистой прибыли – 2025, в млрд руб. [6]**  
**Agricultural companies included in the Forbes ranking of the 100 largest companies in the Russian Federation by net profit – 2025, in billion rubles [6]**

Место в топ-100	Компания	Специализация	Чистая прибыль 2024 г.	Чистая прибыль 2023 г.	Регион регистрации
1	2	3	4	5	6
21	МХК «Еврохим»	Производитель минеральных удобрений	111,4	118,8	Швейцария, главный офис российской компании в Москве
25	«ФосАгро»	Производитель минеральных удобрений, сырья	84,5	86,1	Штаб-квартира в Москве
51	«Россельхозбанк»	Инфраструктурный банк развития	39,8	31,8	Штаб-квартира в Москве
62	«Мираторг»	Изготовление кормов и выращивание животных	32,5	53,9	Штаб-квартира в Москве
64	«Русагро»	Производитель продукции в разных сегментах: сахар, масложировая продукция, мясо, растениеводство	31,6	44,8	Кипр, главный офис российской компании в Москве

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6
70	«Акрон»	Производитель минеральных удобрений, сырья	30,5	35,9	Штаб-квартира в Москве
74	«УК Таврос»	Производитель мяса, яиц, сахара и кондитерских изделий	29,3	–0,7	Штаб-квартира в Москве
75	«Уралкалий»	Производитель калийных удобрений	29,2	11,7	Пермский край, штаб-квартира в Березниках

Большинство агрохолдингов в 2024 г. показали снижение чистой прибыли, наибольшее снижение показали «Мираторг» (–39,4 %), «Русагро» (–29,5 %) и «Акрон» (–15 %). Также из рейтинга топ-100 выбыли «Черкизово» (–39,8 %) и «Объединенная сахарная компания» (–79,4 %) [7; 8]. Улучшили свои результаты «Уралкалий» (+149,6 %) и Россельхозбанк (+25,2 %). Это говорит о высокой степени непредсказуемости внешней среды для производителей сельскохозяйственной продукции, в которой владельцы бизнеса вынуждены применять в том числе и антикризисное управление, оптимизировать статьи расходов.

Сложная ситуация на рынке и снижение чистой прибыли оказывает негативное влияние на развитие корпоративного венчурного инвестирования и поддержку агростартапов, при этом поиск точек роста и трансфер агротехнологий необходим для снижения издержек и развития новых направлений. В этом контексте региональная поддержка развития агропроектов со стороны государства, формирование инновационной инфраструктуры на предприятиях реального сектора и предоставление новых возможностей для роста и снижения издержек может оказать существенное влияние.

Роль государства в этом процессе заключается в организации возможностей для корпорации начать работать с открытыми инновациями, а для исследователей – собрать команду, обучить ее, создать стартап и развить продукт до стадии минимального жизнеспособного продукта (MVP) [9]. На стадиях pre-seed и seed реальный бизнес вкладывается довольно редко, это задача государства. В регионе для этого уже существует инновационная инфраструктура и действует множество федеральных программ акселерации и грантовой поддержки, такие как УМНИК, АСТАРТ и др.

На макроуровне должна функционировать инфраструктура, которая формирует инновационную восприимчивость региона, а следовательно, и рынок потребления инноваций в реальном секторе, без которого невозможен рост деятельности стартапов. По результатам исследования, в России нет должного рынка потребления инноваций, который начинается с формирования инновационной культуры в сфере среднего и крупного бизнеса [10]. В России производится мало инновационных продуктов ввиду активного импорта технологий и оборудования. Сложно улучшать существующий продукт или изобретать новый, особенно если это капиталоемкий процесс.

Корпорации (группы компаний) и агрохолдинги необходимо стимулировать к созданию внутри инвестиционных фондов и сопутствующей инфраструктуры, которая способна развить агропроект и организовать его финансирование. При этом нужно помнить об особенностях агробизнеса – это работа с живыми организмами. Также нельзя забывать о сезонности, недолговечности конечного продукта, особенностях при хранении и транспортировке и др.

Ключевым элементом инновационной инфраструктуры в корпорации является отдел управления инновациями (ОУИ), который должен вести поиск и подготавливать проекты к инвестированию, что позволит диверсифицировать деятельность, создавая новые продукты и направления.



Перед ОУИ ставится стратегическая цель: находить партнерство со стартапами, готовить проекты к масштабированию, помочь доработать и создать MVP, упаковать проект и представить его инвестору.

Основная задача ОУИ – приносить новые знания бизнес-заказчикам через проверку гипотез и развитие стартапов, в том числе и агропроектов. Корпорации при этом имеют ресурсы для отработки гипотез бизнес-модели, этот ресурс – потребители их основного продукта.

В качестве бизнес-заказчиков могут выступать руководители направлений и топ-менеджеры. Для них ценность участия в работе отдела заключается в возможности изучения передовых способов работы с текущими или новыми клиентами, в поиске точек входа и привлечении экспертизы.

Наиболее успешной моделью развития может стать тестирование гипотез развития лишь на одном узком сегменте потребителей, как один из вариантов – концепция white label. Полученные при этом данные будут заведомо достовернее, чем любые маркетинговые исследования, и предоставят стартапу бесценный реальный опыт развития [11].

При этом инвесторам при оценке эффективности работы команд (KPI) необходимо придерживаться стратегии «бережливого стартапа» в сочетании со стратегией следования за лидером.

На начальных этапах создания продукта не стоит пытаться создать новый рынок и удовлетворить потребность, которая еще не создана. Команды, которые предлагают в своей стратегии выхода на рынок инновационные идеи в сочетании с возможностью встраиваться в уже существующие товары или услуги должны иметь больший вес по сравнению с командами, выбравшими стратегию «голубого океана».

Суть «бережливого стартапа» – это описание стратегии роста в условиях неопределенности. Стартап, выходя на рынок, не знает каким именно будет его продукт и конечный потребитель, он может это только предположить. Провести серию маркетинговых исследований, составить бизнес-план, расписать стадии развития, но все это не решает главной проблемы – точно узнать, какую именно потребность в конечном счете закроет их произведенный продукт. Сделать это можно только на практике, путем проб и ошибок [12].

Стартапу необходимо довести технологию или услугу до стадии MVP и искать выходы ее тестирования на реальных потребителях. Важны не стандартные показатели эффективности, такие как рост клиентов, объем выручки или срок окупаемости, а важно подтверждение гипотезы. То есть ответа на главный вопрос – какую потребность закрывает продукт или услуга и готовы ли люди за нее платить [13].

Для подтверждения гипотезы необходимо общение с реальными клиентами, которые дают обратную связь. Стартап при этом должен ставить для себя те или иные показатели, которых он хочет достичь, и вносить изменения до тех пор, пока их не достигнет [14].

Таким образом, интеграция разработок стартапов в уже существующие промышленные процессы агрохолдингов способна дать мультипликативный эффект, добавить ценность уже существующему продукту и поддержать инновационную идею стартапа. Взаимодействие государства, стартапов и агрохолдингов можно описать в рамках работы макроакселератора.

На этом этапе исследования следует ввести авторский термин «макроакселератор» – акселератор для компаний крупного и среднего аграрного бизнеса, способствующий созданию в них инфраструктуры потребления инноваций. Алгоритм его работы представлен на рисунке ниже. Принцип его работы идентичен классическому акселератору для стартапов: собирается воронка предложений на участие от крупного и среднего бизнеса, составляется шорт-лист, выбираются компании для пилотирования и создания в них инфраструктуры потребления инноваций и отдела управления инновациями. Важно понимать, что руководство и топ-менеджмент компании должны быть погружены в эту концепцию. Перед организаторами макроакселератора стоит задача обучить сотрудников компании и топ-менеджмент процессу: уметь найти и

сформулировать слабые места организации, освоить операцию пилотирования стартапов и быть готовыми к проведению акселерационных программ со стартапами уже на своем предприятии. Фактор участия в этом процессе руководства организации – основополагающий, поскольку именно топ-менеджмент является движущей силой инновационных процессов в компании, и руководителям направлений в той или иной степени необходимо участвовать в работе поддержки и пилотирования инноваций.

Задачи макроакселератора:

создание дополнительной ценности для компании, участвующей в акселерационных программах;

улучшение качества ее продукции или услуг;

диверсификация деятельности;

повышение эффективности производства за счет новых решений и расширения ассортимента

Основная цель макроакселератора – создать рынок потребления инноваций, стимулировать бизнес к поиску новых идей и решений [15].



Алгоритм работы макроакселератора  
(Macro accelerator operation algorithm)

В алгоритме работы макроакселератора предусмотрен венчурный фонд, который выступает в качестве эксперта и организатора. Венчурные фонды обладают соответствующей компетенцией, умеют работать со стартапами и корпорациями и способны взять на себя такую роль.

Стимулом к участию бизнеса в макроакселераторе может стать возможность получить на выходе обученный к внедрению инноваций персонал, созданную инфраструктуру и софинансирование от государства расходов по принципу 50 на 50 на проведение акселератора и поиска агростартапов.

Проанализировав данные, мы получили следующие выводы.

1. В современных экономических условиях агропредприятиям как гигантам, так и рядовым фермерским хозяйствам, пришлось столкнуться с множеством проблем, что повлекло снижение

интереса к новым агропроектам. Количество венчурных сделок после существенного подъема в 2021 г. (2 616 сделок) упало до 179 в 2024 г.

2. В российском сельском хозяйстве продвижение инновационных проектов сталкиваются с множеством проблем. От банальной нехватки финансирования до нежелания владельцев агрохолдингов работать со стартапами. На территории Российской Федерации работает ряд крупнейших мировых агрокомпаний, таких как МХК «Еврохим», «ФосАгро», «Русагро», «Мираторг», «Акрон», «УК Таврос» и др. Некоторые компании, такие как МХК «Еврохим» и «Русагро», имеют регистрацию за рубежом, следовательно, не заинтересованы в продвижении инноваций через агропроекты и масштабирование полученного опыта в российский АПК.

3. Решением сложившейся ситуации может стать создание макроакселераторов на уровне региона. Управление процессами на макроуровне возможно только инструментами государственного сектора, поэтому проведением макроакселераторов должно заниматься Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. Нет необходимости запускать большие программы федерального уровня для проверки гипотезы, такой проект может быть реализован на базе Новосибирской области в сфере АПК.

4. Внедрение модели макроакселератора непременно столкнется с сопротивлением изменениям внутри компаний. Предприятия АПК характеризуются рядом специфических особенностей: тяжелые условия труда, сезонность, низкая заработная плата, удаленность от городов. Для перехода всей рабочей команды на новый уровень необходимо проводить сложную поэтапную психологическую подготовку. Особую роль в этом процессе играет личное участие и заинтересованность руководства в инновационном развитии корпорации. Первым шагом к принятию изменений может стать организация обзорных лекций для топ-менеджмента на тему новых технологий, где в качестве спикеров выступают основатели успешных стартапов, ученые и предприниматели. Это позволит руководителям быть в тренде и находить новые идеи для развития своего направления.

5. В Новосибирской области в качестве базовых предприятий для создания макроакселераторов могли бы стать наиболее крупные агрохолдинги, такие как АО «Кудряшовское», ООО «Сибирская Нива», АО «Новосибирская птицефабрика» и ЗАО племзавод «Ирмень».

Благодарим рецензентов журнала «Инновации и продовольственная безопасность» за конструктивные замечания к содержанию статьи, которые позволили глубже разобраться в проблеме и существенно улучшить качество исследования.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Структура рынка агротехстартапов* // РСХБЦ | ЦИФРА: [сайт]. – URL: <https://rshbdigital.ru/agrobit/trands/struktura-rynka-agrotechstartapov> (дата обращения: 29.09.2025).
2. Кузнецов Е. А. Стимулирование инвестиционно-инновационной деятельности в агропромышленном комплексе регионов: зарубежный опыт // Научоград: наука производство общество. – 2024. – № 4-1. – С. 50–55.
3. *Рынок венчурных инвестиций России. I полугодие 2025* [Электронный ресурс]: исследование фонда «Московский инновационный кластер». – URL: <https://i.moscow/upload/media/default/0001/23/80d769ceef9d9ac523f537d373234661579b6c2f.pdf> (дата обращения: 29.09.2025).
4. Езангина И. А., Дженбекова Д. А., Мальгина Д. С. Роль современного банка в продвижении агротехстартапов в России // Финансовый бизнес. – 2023. – № 10 (244). – С. 26–31.
5. Езангина И. А., Пушкарев О. Н., Евстратов А. В. Финансовые инструменты продвижения агротехстартапов в России: проблемы и перспективы // Управленческий учет. – 2021. – № 8-1. – С. 19–27.
6. *Рейтинг Forbes: 100 крупнейших компаний России по чистой прибыли – 2025* // Forbes: [сайт]. – URL: <https://www.forbes.ru/biznes/546421-100-krupnejsih-kompanij-rossii-po-cistoj-pribyli-2025-rejting-forbes> (дата обращения: 29.09.2025).
7. *Чистая прибыль «Черкизово» в 2024 году по МСФО упала на 39,8%* // Информационное агентство ТАСС: [сайт]. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/25170701> (дата обращения: 29.09.2025).

8. Финансовое состояние АО «Объединенная сахарная компания» // ТестФирм: сайт. – URL: [https://www.testfirm.ru/result/0411101502\\_ao-osk](https://www.testfirm.ru/result/0411101502_ao-osk) (дата обращения: 29.09.2025).
9. Степанова Л. В., Пыжикова Н. И., Титова Е. В. Оценка эффективности реализации инновационных проектов с привлечением механизма государственно-частного партнерства // Менеджмент инноваций. – 2014. – № 2. – С. 146–157.
10. Воротников Д. Г., Коган А. Б. Проблемы развития инновационной активности Новосибирской области // Идеи и идеалы. – 2023. – Т. 15, № 2, ч. 2. – С. 277–295.
11. Основы маркетинга / Ф. Котлер, Г. Армстронг, В. Вонг, Дж. Сондерс. – 5-е европ. изд. – М.: Вильямс, 2019. – 751 с.
12. Рис Э. Бизнес с нуля: Метод Lean Startup для быстрого тестирования идей и выбора бизнес-модели / Пер. с англ. А. Стативки. – 3-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2015. – 255 с.
13. Тиль П. От нуля к единице: как создать стартап, который изменит будущее / При участии Б. Мастерса. – М.: Альпина Паблишер, 2018. – 192 с.
14. Бланк С., Dorf B. Стартап: Настольная книга основателя / Пер. с англ. Т. Гутман, И. Окунькова, Е. Бакушева. – 5-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2020. – 616 с.
15. Воротников Д. Г. Региональное пилотирование инноваций Новосибирской области // Инвестиционная политика, инвестиции и предпринимательство в условиях геополитической нестабильности (памяти В. И. Огородникова): сб. материалов III Всерос. науч.-практ. конф. с международ. участием (Новосибирск, 1 декабря 2022 г.). – Новосибирск: Дело, 2023. – С. 27–31.

## REFERENCES

1. RSKHBC | CIFRA, available at: <https://rshbdigital.ru/agrobit/trands/struktura-rynka-agrotechstartapov> (September 29, 2025).
2. Kuznecov E. A. *Naukograd: nauka proizvodstvo obshchestvo*, 2024, No. 4-1, pp. 50–55. (In Russ.)
3. <https://i.moscow/upload/media/default/0001/23/80d769ceef9d9ac523f537d373234661579b6c2f.pdf> (September 29, 2025).
4. Ezangina I. A., Dzhembekova D. A., Mal'gina D. S., *Finansovyy biznes*, 2023, No. 10 (244), pp. 26–31. (In Russ.)
5. Ezangina I. A., Pushkarev O. N., Evstratov A. V., *Upravlencheskiy uchët*, 2021, No. 8-1, pp. 19–27. (In Russ.)
6. *Forbes*, available at: <https://www.forbes.ru/biznes/546421-100-krupneysih-kompanij-rossii-po-cistoj-pribyli-2025-rejting-forbes> (September 29, 2025).
7. *Informacionnoe agentstvo TASS*, available at: <https://tass.ru/obschestvo/25170701> (September 29, 2025).
8. *TestFirm: sayt*, available at: [https://www.testfirm.ru/result/0411101502\\_ao-osk](https://www.testfirm.ru/result/0411101502_ao-osk) (September 29, 2025).
9. Stepanova L. V., Pyzhikova N. I., Titova E. V., *Menedzhment innovacij*, 2014, No. 2, pp. 146–157. (In Russ.)
10. Vorotnikov D. G., Kogan A. B., *Idei i idealy*, 2023, Vol. 15, No. 2, ch. 2, pp. 277–295. (In Russ.)
11. Kotler F., Armstrong G., Vong V., Sonders Dzh. *Osnovy marketinga* (Marketing Basics), Moscow: Vil'yams, 2019, 751 p.
12. Ris E. *Biznes s nulya: Metod Lean Startup dlya bystrogo testirovaniya idej i vybora biznes-modeli* (Starting a Business from Scratch: The Lean Startup Method for Rapidly Testing Ideas and Choosing a Business Model), Moscow: Al'pina Pablisher, 2015, 255 p.
13. Til' P. *Ot nulya k edinice: kak sozdat'startap, kotoryj izmenit budushchee* (From Zero to One: How to Create a Startup That Will Change the Future), Moscow: Al'pina Pablisher, 2018, 192 p.
14. Blank S., Dorf B. *Startup: Nastol'naya kniga osnovatelya* (Startup: A Founder's Handbook), Moscow: Al'pina Pablisher, 2020, 616 p.
15. Vorotnikov D. G. *Investicionnaya politika, investicii i predprinimatel'stvo v usloviyah geopoliticheskoy nestabil'nosti (pamyati V. I. Ogorodnikova)* (Investment policy, investments and entrepreneurship in conditions of geopolitical instability (in memory of V. I. Ogorodnikov)), Collection of materials from the III All-Russian scientific and practical conference with international participation (Novosibirsk, December 1, 2022), Novosibirsk: Delo, 2023, pp. 27–31. (In Russ.)



## МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ АНАЛИЗА ОТДАЧИ ОТ ИНВЕСТИЦИЙ В ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ

<sup>1</sup>А. В. Гааг, кандидат экономических наук, доцент

<sup>1,2</sup>И. Г. Кузнецова, доктор экономических наук, профессор

<sup>1</sup>Новосибирский государственный аграрный университет

<sup>2</sup>Сибирский государственный университет путей сообщения

E-mail: Olya.kuzn@list.ru

**Ключевые слова:** человеческий капитал, инвестиции, отдача от инвестиций, методы оценки, ROI, уравнение Минсера, производительность труда, экономический рост, затратный подход, доходный подход.

**Реферат.** Проводится комплексный анализ существующих подходов к оценке эффективности инвестиций в человеческий капитал. Рассматриваются различные методики, от традиционных затратных и доходных подходов до современных индексных и эконометрических моделей. На основе анализа обширного пула научной литературы и эмпирических исследований систематизируются ключевые показатели и инструменты, применяемые для измерения как денежной, так и неденежной отдачи от вложений в образование, здоровье и профессиональное развитие работников. Выделяются преимущества и ограничения каждого метода в контексте их практического применения на макро, мезо, и микро-уровне. Особое внимание уделяется проблеме адаптации зарубежных методик к российским реалиям и необходимости формирования комплексной системы оценки, учитывающей специфику национальной экономики. В работе обосновывается важность использования многомерного подхода к анализу, сочетающего количественные и качественные показатели. Предлагается перспективное направление для дальнейших исследований, связанное с разработкой интегрированной методики, позволяющей оценить полный экономический и социальный эффект от инвестиций в человеческий капитал.

## METHODOLOGICAL TOOLS FOR ANALYSING RETURNS ON INVESTMENTS IN HUMAN CAPITAL

<sup>1</sup>A. V. Gaag, Candidate of Economics, Associate Professor

<sup>1,2</sup>I. G. Kuznetsova, Doctor of Economics, Professor

<sup>1</sup>Novosibirsk State Agrarian University

<sup>2</sup>Siberian State University of Railway Engineering

**Keywords:** human capital, investment, return on investment, assessment methods, ROI, Minser equation, labor productivity, economic growth, cost approach, income approach.

**Abstract.** This article provides a comprehensive analysis of existing approaches to assessing the effectiveness of investments in human capital. Various methodologies are considered, ranging from traditional cost-based and income-based approaches to modern index and econometric models. Based on an analysis of extensive scientific literature and empirical research, key indicators and tools used to measure both monetary and non-monetary returns on investments in education, health, and professional development are systematized. The advantages and limitations of each method are highlighted in the context of their practical application at the macro-, meso-, and micro-levels. Particular attention is paid to the problem of adapting foreign methods to Russian realities and the need to develop a comprehensive assessment system that takes into account the specifics of the national economy. The paper substantiates the importance of using a multidimensional approach to analysis, combining quantitative and qualitative indicators. A promising direction for further research is proposed related to the development of an integrated methodology for assessing the full economic and social impact of investments in human capital.

В условиях глобальной трансформации мировой экономики, обусловленной переходом к постиндустриальному обществу и формированием экономики знаний, кардинально меняется

структура факторов, определяющих конкурентоспособность и траекторию устойчивого развития. На первый план выходит человеческий капитал, включающий накопленные знания, навыки, компетенции и здоровье населения. Цифровые технологии трансформируют бизнес-процессы и предъявляют новые требования к качеству рабочей силы, делая оценку человеческого капитала и управление им решающим фактором успеха предприятий [1, с. 311]. Именно человеческий капитал признается ведущим фактором экономического роста, движущей силой инновационного развития и интенсификации производства [2, с. 86]. Несмотря на повсеместное признание его значимости, проблема адекватной оценки отдачи от инвестиций в его формирование и развитие остается одной из наиболее сложных и дискуссионных в современной экономической науке. Это обусловлено нематериальной природой, многокомпонентностью и неотделимостью человеческого капитала от личности, что порождает многообразие методических подходов к его измерению, ни один из которых не может претендовать на статус универсального и системного [3, с. 89].

В связи с этим целью настоящей статьи является систематизация и критический анализ существующих методических подходов к оценке отдачи от инвестиций в человеческий капитал для формирования комплексного и структурированного представления о наличном аналитическом инструментарии.

Для достижения поставленной цели необходимо решить ряд задач: рассмотреть теоретические основы ключевых подходов к оценке человеческого капитала; систематизировать основные методы, модели и показатели, применяемые на макро, мезо и микроуровне; выявить преимущества, ограничения и области практического применения каждого из подходов; а также проанализировать специфику и результаты применения данных методик в контексте российской экономики, включая инструменты государственной поддержки, такие как налоговое стимулирование [4, с. 184].

Объектом исследования выступает процесс инвестирования в человеческий капитал и экономические отношения, возникающие в ходе его формирования и реализации. Предметом исследования является непосредственно сам методический инструментарий, включающий совокупность методов, моделей и показателей, используемых для анализа и количественного измерения экономической и социальной отдачи от этих инвестиций.

Информационной и эмпирической базой послужил обширный пул научных работ, включая статьи в рецензируемых журналах, монографии и диссертации, посвященные теоретическим и прикладным аспектам оценки человеческого капитала. В качестве методической основы исследования были использованы общенаучные методы, такие как системный подход, сравнительный анализ, синтез и обобщение, которые позволили структурировать и критически осмыслить существующие подходы, включая затратный, доходный, индексный методы, а также инструменты эконометрического моделирования и ROI-анализа.

Анализ отдачи от инвестиций в человеческий капитал представляет собой сложную многогранную задачу, что обусловлено самой природой исследуемого объекта. Неоднозначность и многоаспектность понятия «человеческий капитал» породили множество подходов к его измерению и оценке, каждый из которых имеет свои теоретические предпосылки, аналитический инструментарий, а также сильные и слабые стороны [3, с. 89]. Для систематизации существующего многообразия методик целесообразно провести их классификацию, выделив несколько ключевых направлений, сложившихся в экономической науке и практике [13, с. 37]. В наиболее общем виде весь методический инструментарий можно разделить на три большие группы: подходы, основанные на оценке затрат (издержек); подходы, основанные на оценке доходов (отдачи); и подходы, основанные на использовании натуральных индикаторов и построении интегральных индексов [6, с. 2]. На рисунке 1 представлены пути измерения отдачи от инвестиций в человеческий капитал.



Рис. 1. Пути измерения отдачи от инвестиций в ЧК

Fig. 1. Ways to measure return on investment in human capital

Исторически одним из первых и наиболее интуитивно понятных является затратный подход, в рамках которого величина человеческого капитала приравнивается к сумме дисконтированных издержек, понесенных на его формирование и развитие. Эти издержки включают прямые расходы на получение образования всех уровней, затраты на здравоохранение и поддержание здоровья, расходы на повышение квалификации и профессиональную переподготовку, а также косвенные издержки в виде упущенных заработков на время обучения [5, с. 41; 6]. В рамках данного подхода стоимость человеческого капитала (НС) можно представить в виде простой формулы:

$$НС = \sum C_i, \quad (1)$$

где  $C_i$  – дисконтированные затраты на  $i$ -й компонент формирования человеческого капитала (образование, здравоохранение и т. д.).

Преимуществом данного метода является относительная простота расчетов и доступность данных, по крайней мере в части прямых финансовых затрат, которые могут быть взяты из статистических сборников или финансовой отчетности организаций. Однако этот подход подвергается серьезной критике за его ключевой недостаток: он измеряет объем вложенных ресурсов, а не результат этих вложений. Величина затрат не гарантирует соответствующего качества накопленного человеческого капитала и его будущей производительности. Как справедливо отмечают исследователи, «текучесть отражает случившиеся события, на которые руководство уже не может повлиять. Поэтому она не может использоваться для ранней диагностики проблемы; уровень текучести не отражает экономический эффект от потери ценных работников, который должен быть выражен в денежной форме» [7, с. 55]. Таким образом, затратный метод не позволяет напрямую оценить отдачу от инвестиций, а лишь характеризует их объем.

Более релевантным для анализа эффективности инвестиций является доходный подход, который концентрируется на оценке тех выгод, которые приносят вложения в человеческий капитал. Он основывается на идее, что инвестиции в образование и здоровье увеличивают производительность труда человека, что, в свою очередь, находит отражение в росте его будущих доходов. Человеческий капитал в данном случае рассматривается как актив, генерирующий поток доходов на протяжении всей трудовой жизни индивида. Ключевым аналитическим инструментом в рамках этого подхода является уравнение заработной платы, предложенное Джейкобом Минсером (Jacob Mincer) [8, с. 10]:

$$\ln(W) = \beta_0 + \beta_1 S + \beta_2 \text{EXP} + \beta_3 \text{EXP}^2 + u, \quad (2)$$

где:

$\ln(W)$  – натуральный логарифм заработной платы;

$S$  – количество лет обучения;

$\text{EXP}$  – опыт работы (стаж);

$\text{EXP}^2$  – квадрат опыта работы;

$\beta_0$  – константа;

$\beta_1, \beta_2, \beta_3$  – коэффициенты регрессии;

$u$  – случайная ошибка.

Коэффициент  $\beta_1$  в данном уравнении интерпретируется как норма отдачи от дополнительного года образования, то есть показывает, на сколько процентов в среднем увеличится заработная плата работника при увеличении срока его обучения на один год. Квадратичная зависимость от опыта работы ( $\text{EXP}$  и  $\text{EXP}^2$ ) позволяет учесть тот факт, что отдача от стажа со временем снижается: в начале карьеры каждый дополнительный год опыта приносит большую прибавку к зарплате, чем на ее закате. Именно этот подход лежит в основе большинства современных эмпирических исследований отдачи от образования. Главное преимущество доходного подхода заключается в том, что он напрямую связывает инвестиции в человеческий капитал с экономическим результатом – доходом. Однако и он не лишен недостатков, главные из которых – сложность в отделении влияния образования от действия других факторов (способностей, мотивации, социального происхождения и др.) и игнорирование неденежных выгод от образования (улучшение здоровья, повышение социальной активности, более высокое качество жизни) [9, с. 791].

Третьим важным направлением является индексный (индикаторный) подход. Он не ставит целью прямое стоимостное измерение человеческого капитала, а предполагает его оценку через систему натуральных и относительных показателей, которые затем агрегируются в единый интегральный индекс. Классическим примером является индекс развития человеческого потенциала (ИРЧП), который рассчитывается Программой развития ООН и включает в себя субиндексы ожидаемой продолжительности жизни, уровня образования и валового национального дохода на душу населения [10, с. 559]. Преимущество таких индексов заключается в возможности охвата различных аспектов человеческого развития и проведении межстрановых и межрегиональных сопоставлений. Так, Г. М. Тюлю и В. И. Хавроничев, анализируя человеческий капитал Вологодской области, используют методику, основанную на расчете индивидуальных индексов по ряду показателей (образование, здоровье, экономическая активность), что позволяет сравнить региональные значения со среднероссийскими [11, с. 4]. Однако главным ограничением индексного метода является субъективность при выборе набора исходных индикаторов и их весов при агрегировании, а также проблема возможного двойного счета, когда один и тот же фактор (например, доход) влияет на несколько компонентов индекса одновременно [3, с. 94].

Таким образом, каждый из базовых методических подходов имеет свою область применения и свои ограничения. Затратные методы удобны для учета объема инвестиций, доходные – для оценки их прямой экономической эффективности, а индексные – для комплексных межстрановых и межрегиональных сопоставлений. Очевидно, что для всестороннего анализа отдачи от инвестиций в человеческий капитал необходимо комплексное применение различных инструментов, дополняющих друг друга.

Выбор конкретного методического инструментария для анализа отдачи от инвестиций в человеческий капитал во многом определяется уровнем проводимого исследования – микроэкономическим (индивид, фирма) или макроэкономическим (регион, страна). Хотя эти уровни тесно взаимосвязаны, для каждого из них в экономической науке сформировался свой набор моделей и показателей, обладающих специфическими возможностями и ограничениями.



На микроуровне анализ фокусируется на отдаче от инвестиций для отдельного человека или для предприятия, вкладывающего средства в своих сотрудников. Здесь доминируют инструменты, основанные на доходном подходе и методах оценки рентабельности.

Основополагающим инструментом для оценки частной отдачи от образования, как уже отмечалось, является уравнение Минсера. Его практическая ценность заключается в возможности количественно оценить, насколько в среднем увеличиваются доходы работника от каждого дополнительного года обучения. Расширенные спецификации этого уравнения позволяют получить более детализированные оценки. Так, вместо общего количества лет обучения ( $S$ ) можно использовать фиктивные (*dummy*) переменные для каждого уровня образования, что позволяет оценить отдачу нелинейно. Например, Д. И. Закиров в своем исследовании использует расширенную модель [8, с. 10]:

$$\ln(W_i) = \beta_0 + \beta_1 \text{Educ1}_i + \beta_2 \text{Educ2}_i + \beta_3 \text{Educ3}_i + \beta_4 \text{EXP}_i + \beta_5 \text{EXP}_i^2 + u_i, \quad (3)$$

где  $\text{Educ1}$ ,  $\text{Educ2}$ ,  $\text{Educ3}$  – категориальные переменные, соответствующие законченному среднему, среднему профессиональному и высшему образованию (базовой категорией выступает образование ниже среднего).

Такой подход позволяет выявить, что отдача от разных уровней образования неодинакова. Например, получение высшего образования в Дальневосточном федеральном округе увеличивает заработок в среднем на 62,6 % по сравнению с работниками, имеющими образование ниже среднего, что является самым высоким показателем по России [8, с. 11].

Для оценки эффективности инвестиций на уровне предприятия широко используется методология ROI (Return on Investment). Этот подход, заимствованный из финансового менеджмента, позволяет напрямую сопоставить прирост прибыли или другой экономический эффект с затратами на конкретную программу развития персонала [13, с. 174]. Например, С. В. Бастрыкин и соавторы предлагают рассчитывать коэффициент отдачи от инвестиций в обучение по формуле Дж. Филлипса [14, с. 42]:

$$\text{ROI} = \frac{(\Delta \text{Inc} - \text{Invst})}{\text{Invst}}, \quad (4)$$

где  $\Delta \text{Inc}$  – прирост выручки от выполнения работ (или другой показатель эффекта), а  $\text{Invst}$  – объем инвестиций в обучение.

Более комплексным вариантом является модель, предложенная Я. Фитц-енцем, который ввел показатель «добавленная человеческая экономическая стоимость» (Human-centered Economic Value Added – HEVA). Он рассчитывается как отношение добавленной экономической стоимости (EVA) к эквиваленту полной занятости (FTE) и является более точным индикатором продуктивности персонала, чем простые показатели вроде выручки на одного работника [6, с. 8]. Ю. В. Вейс подчеркивает, что применение многоуровневых моделей ROI, таких как модель Джека Филлипса, позволяет не только оценить финансовую отдачу, но и учесть нематериальные эффекты, такие как улучшение имиджа компании-инвестора и формирование кадрового резерва [12, с. 181].

На макроэкономическом уровне основной задачей является оценка вклада накопленного человеческого капитала в темпы экономического роста страны или региона. Ключевым инструментом для решения этой задачи выступает метод счетов экономического роста (*growth accounting*). Он основан на декомпозиции темпов прироста выпуска (ВВП) на вклады отдельных факторов производства. В стандартной неоклассической модели производственной функции типа Кобба-Дугласа вклад труда в экономический рост можно представить более детально, разделив его на количественную и качественную компоненты:

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A}{A} + \alpha \left( \frac{\Delta K}{K} \right) + (1 - \alpha) \left( \frac{\Delta L}{L} + \frac{\Delta h}{h} \right), \quad (5)$$

где:

$\Delta Y/Y$  – темп прироста ВВП;

$\Delta A/A$  – прирост совокупной факторной производительности (СФП);

$\Delta K/K$  – прирост физического капитала;

$\Delta L/L$  – прирост отработанных часов (количественный фактор труда);

$\Delta h/h$  – прирост индекса человеческого капитала (качественный фактор труда);

$\alpha$  и  $(1 - \alpha)$  – эластичности выпуска по капиталу и труду соответственно.

Именно прирост индекса  $h$  и отражает вклад человеческого капитала. Д. А. Авдеева в своем исследовании, адаптировав методику Всемирного банка, строит такой индекс для России, учитывающий как продолжительность образования занятых, так и состояние их здоровья. Согласно ее расчетам, в 2004–2017 гг. накопление человеческого капитала обеспечивало в среднем около +0,6 процентного пункта ежегодного роста российской экономики, причем наиболее высокие вклады пришлось на вторую половину 2000-х гг. Однако к 2018–2019 гг. этот вклад практически обнулится, а в период пандемии 2020–2021 гг. стал отрицательным из-за ухудшения здоровья населения [13, с. 26].

Наряду с декомпозицией роста на макроуровне широко применяются и регрессионные модели межстранового и межрегионального анализа. В этих моделях темпы роста ВВП на душу населения ставятся в зависимость от различных показателей человеческого капитала (среднее число лет обучения, результаты международных тестов PISA, TIMSS, PIAAC, ожидаемая продолжительность жизни и др.) и ряда контрольных переменных. Такие модели позволяют оценить статистическую значимость и количественное влияние различных компонентов человеческого капитала на экономическую динамику в больших выборках стран или регионов. Например, А. В. Корицкий на основе регрессионного анализа для регионов России показывает, что эластичность доходов населения по фонду образования (его стоимостной оценке) примерно в 1,5–2,0 раза выше, чем эластичность по основным фондам [14, с. 44].

Таким образом, методический инструментарий анализа отдачи от инвестиций в человеческий капитал является весьма разнообразным. Выбор конкретного метода определяется уровнем анализа (микро или макро), поставленными исследовательскими задачами и доступностью данных. Если на микроуровне преобладают модели, оценивающие влияние на заработную плату индивида (уравнение Минсера) и рентабельность корпоративных вложений (ROI), то на макроуровне основной инструментарий связан с декомпозицией темпов экономического роста и построением межстрановых регрессий.

Углубленный анализ научной литературы и эмпирических исследований, включая представленные материалы, позволяет выявить и систематизировать ключевые результаты, полученные при применении различных методических подходов к оценке отдачи от инвестиций в человеческий капитал. Эти результаты целесообразно рассмотреть в разрезе уровней экономического анализа – от макроэкономического до уровня отдельных предприятий, что позволяет сформировать комплексную и многомерную картину.

На макроэкономическом уровне исследования преимущественно сфокусированы на оценке вклада человеческого капитала в экономический рост и национальное богатство. Исследование Н. М. Барановой, основанное на методологии ООН, показывает, что Россия по-прежнему занимает не самые высокие места в международных рейтингах по ряду ключевых показателей человеческого развития. Прогнозные расчеты индекса человеческого развития (ИРЧП) до 2030 г. демонстрируют, что выполнение национальных целей, заложенных в «Майском указе», способно значительно улучшить позиции страны, приблизив ожидаемую продолжительность жизни к 80 годам и обеспечив существенный рост реальных доходов населения [10, с. 560] (рис. 2).

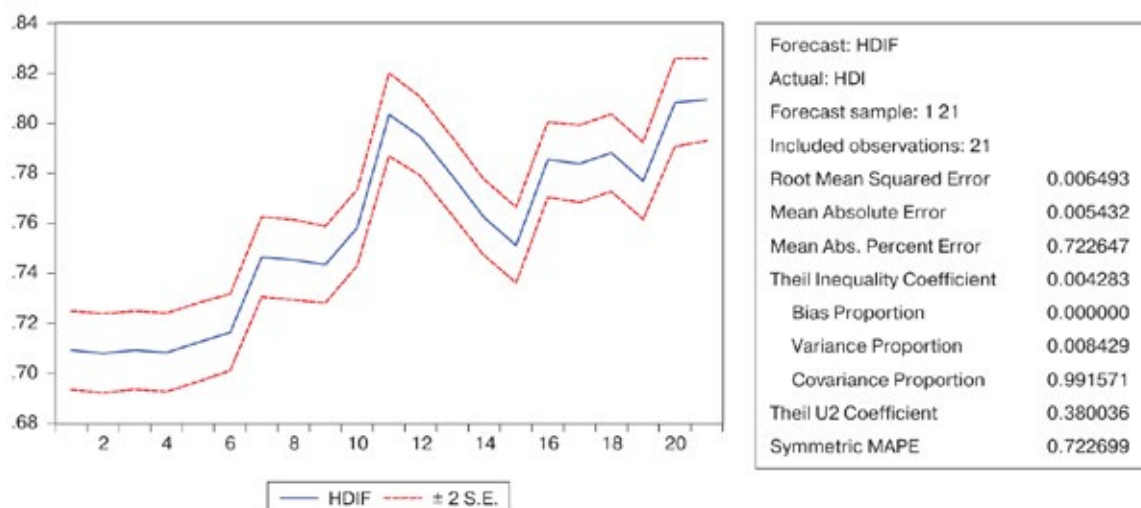


Рис. 2. Расчетные значения переменной HDI, график и доверительный интервал

Fig. 2. Calculated values of the HDI variable, graph and confidence interval

График демонстрирует высокую точность эконометрической модели, созданной для анализа и прогнозирования индекса человеческого развития (ИЧР) в России. На нем показано, что расчетная линия (HDIF), предсказанная моделью, практически идеально совпадает с линией фактических данных (Actual: HDI) за исследуемый период. Более того, фактические значения почти на всем протяжении находятся внутри узкого доверительного интервала ( $\pm 2$  S. E.), что визуально подтверждает надежность модели. Ключевой вывод заключается в том, что модель адекватно описывает динамику ИЧР, а ее статистические показатели (средняя ошибка менее 1 %) свидетельствуют о высокой прогностической силе.

Более детальный анализ вклада человеческого капитала в рост российской экономики, проведенный Д. А. Авдеевой с использованием метода счетов экономического роста, дает конкретные количественные оценки. Выше уже приводились полученные ею результаты: в период 2004–2017 гг. накопление человеческого капитала, измеряемого через образование и здоровье, обеспечивало в среднем около +0,6 процентного пункта ежегодного роста ВВП. Наибольший вклад наблюдался во второй половине 2000-х гг., что было обусловлено благоприятной экономической конъюнктурой и положительными демографическими тенденциями. Однако в 2010-е гг. этот вклад начал последовательно снижаться и к 2018–2019 гг. был практически обнулен, а в период пандемии 2020–2021 гг. стал отрицательным из-за резкого ухудшения показателей здоровья населения [13, с. 26]. Эти данные свидетельствуют о высокой чувствительности экономического роста к качеству человеческого капитала и о исчерпании прежних источников его экстенсивного накопления. Н. М. Габдуллин, в свою очередь, применяя доходный подход, оценил общую стоимость человеческого капитала населения России в трудоспособном возрасте в 2017 г. в 415,4 трлн руб., что более чем вдвое превышало стоимость основных фондов российской экономики на тот момент [18, с. 1051]. Это подчеркивает колоссальный масштаб человеческого капитала как основной компоненты национального богатства страны.

На мезоуровне, в разрезе регионов, наблюдается значительная дифференциация в отдаче от инвестиций в человеческий капитал. Исследование Д. И. Закирова, основанное на регрессионном анализе данных РМЭЗ НИУ ВШЭ с использованием уравнения Минсера, наглядно демонстрирует эту неоднородность. Средняя норма отдачи от дополнительного года образования по России в целом составляет 8,5 %, однако разброс по федеральным округам весьма велик: от минимального значения в 5,6 % в Северо-Кавказском федеральном округе (СКФО) до максимального в 10,0 % в Дальневосточном федеральном округе (ДФО) [8, с. 15; 19, с. 25]. Низкая отдача в

СКФО объясняется структурными проблемами региональной экономики: дефицитом рабочих мест для высококвалифицированных специалистов и высоким уровнем коррупции. Интересен также вывод, что в более богатых ресурсоориентированных федеральных округах отдача от образования оказывается ниже, чем в бедных, что может свидетельствовать о проявлении эффекта «ресурсного проклятия». Анализ А. В. Корицкого на региональных данных также подтверждает более высокую эффективность вложений в человеческий капитал по сравнению с физическим: эластичность доходов населения по стоимости фонда образования оказалась в 1,5–2,0 раза выше, чем по стоимости основных фондов [14, с. 44; 20, с. 17]. Это говорит о том, что инвестиции в образование и развитие навыков на региональном уровне способны генерировать больший прирост доходов, чем эквивалентные по объему инвестиции в материальные активы.

На микроуровне, в рамках отдельных предприятий, методический инструментarium позволяет оценить конкретную эффективность корпоративных программ развития персонала. Применение модели ROI (возврата на инвестиции) позволяет компаниям-инвесторам получить четкую количественную оценку эффекта от вложений. Исследование Ю. В. Вейс на примере сотрудничества университета с индустриальными партнерами показывает, что инвесторы готовы вкладывать значительные средства в дорогие формы проектного обучения (например, междисциплинарные проектные команды), поскольку ожидаемая отдача (ROI) от таких программ значительно превышает отдачу от стандартного обучения [12, с. 180; 21, с. 572]. Это подтверждает, что при наличии прозрачного и адекватного инструментария оценки бизнес готов инвестировать в человеческий капитал (рис. 3).

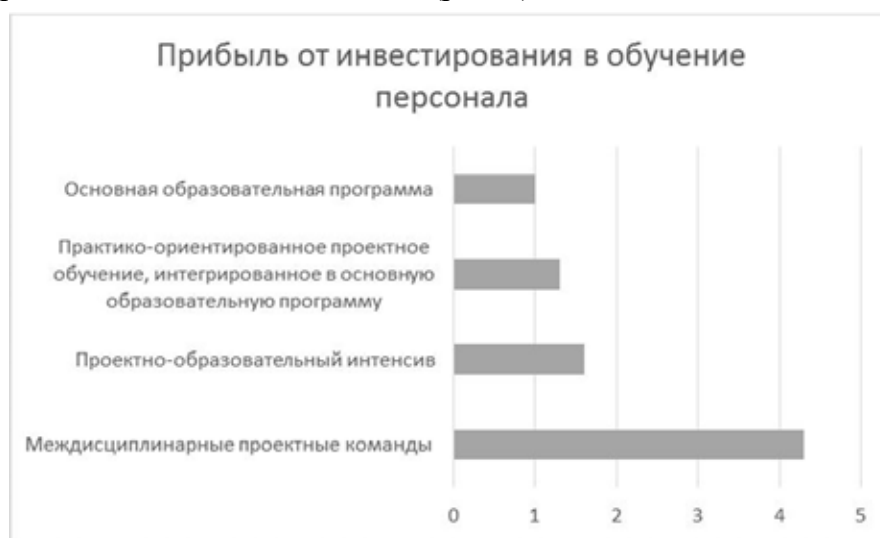


Рис. 3. Прибыль от инвестирования в обучение персонала

Fig. 3. Return on investment in staff training

С. В. Бастрыкин с соавторами, анализируя деятельность инженерно-технического центра, также демонстрируют практическое применение нескольких коэффициентов для оценки окупаемости. Расчеты показали высокую окупаемость инвестиций в человеческий капитал по методике Я. Фитц-енца (коэффициент превышает 1), однако коэффициент эффективности инвестиций О. Г. Ваганяна показал негативную динамику, что свидетельствует о необходимости комплексного использования различных показателей для выявления проблемных зон [14, с. 41–42; 22, с. 159]. Современные подходы, такие как HR-аналитика, позволяют еще глубже проанализировать эффективность, выделяя наиболее рентабельные HR-задачи, как показано в работе Н. С. Ben Gal [16, с. 1434; 23, с. 18]. Важность комплексного подхода к оценке и управлению интеллектуальным капиталом, частью которого является человеческий, подчеркивается в работах Krstić et al. и Borowski.



Для систематизации рассмотренных подходов и показателей ниже представлена сводная таблица, обобщающая ключевые элементы методического инструментария анализа отдачи от инвестиций в человеческий капитал (табл. 1).

Таблица 1

**Сводная таблица ключевых показателей и методов оценки отдачи от инвестиций в человеческий капитал**  
**Summary table of key indicators and methods for assessing the return on investment in human capital**

Уровень анализа	Ключевые методы/модели	Основные показатели
Макроуровень (страна)	Индексный метод (ИРЧП – индекс человеческого капитала); метод счетов экономического роста; доходный метод (оценка национального богатства)	Ожидаемая продолжительность жизни, средняя и ожидаемая продолжительность обучения, ВНД на душу населения; темпы прироста ВВП, вклады факторов, прирост индекса качества труда; совокупная заработная плата, дисконтированные доходы
Мезоуровень (регион)	Эконометрическое моделирование (уравнение Минсера); регрессионный анализ; сравнительный анализ показателей	Уровень заработной платы, количество лет обучения, опыт работы; доходы населения, стоимостная оценка фонда образования, стоимость основных фондов; показатели образования, здоровья, экономической активности
Микроуровень (предприятие/индивид)	Модели ROI (Дж. Филлипс); композитные коэффициенты эффективности (Я. Фитц-енц, О. Г. Ваганян); HR-аналитика	Затраты на обучение, прирост выручки/прибыли; чистая прибыль, стоимость человеческого капитала, рентабельность персонала, текучесть кадров; производительность, вовлеченность, показатели развития компетенций

Источник: составлено автором на основе [1–23]

Для наглядной демонстрации практического применения описанного методического инструментария целесообразно привести конкретные примеры расчетов и статистические данные, полученные в рамках современных исследований для каждого из уровней анализа. Эти примеры иллюстрируют, как теоретические модели и подходы используются для получения конкретных количественных оценок отдачи от инвестиций в человеческий капитал в российской экономике (табл. 2).

Таблица 2

**Примеры применения методического инструментария для оценки отдачи от инвестиций в человеческий капитал в России**  
**Examples of the application of methodological tools for assessing the return on investment in human capital in Russia**

Уровень анализа	Пример инструмента/метода	Пример расчета / статистические данные. Источник
1	2	3
Макроуровень (страна)	Метод счетов экономического роста (декомпозиция роста ВВП)	В период 2004–2017 гг. накопление человеческого капитала (образование и здоровье) обеспечивало в среднем +0,6 п. п. ежегодного роста ВВП России. Однако к 2018–2019 гг. этот вклад снизился практически до нуля, а в 2020–2021 гг. стал отрицательным (–0,5 п. п.) [13, с. 9, 26]
Мезоуровень (регион)	Эконометрическое моделирование (уравнение Минсера)	Средняя норма отдачи от дополнительного года образования в России (по данным за 2000–2021 гг.) составляет 8,5 %. Наблюдается значительная региональная дифференциация: от 5,6 % в Северо-Кавказском ФО до 10,0 % в Дальневосточном ФО. Отдача от получения высшего образования в ДФО достигает 62,6 % по сравнению с работниками с образованием ниже среднего [9, с. 794–795]

1	2	3
Микроуровень (предприятие)	Модели ROI (возврат на инвестиции)	Расчеты для инженерно-технического центра показали, что коэффициент отдачи от инвестиций (ROI) в обучение персонала в 2013 г. составил 8,4 (или 840 %), что свидетельствует о высокой окупаемости вложений [14, с. 42]. По данным исследования hh.ru (2023 г.), 41 % российских компаний планировали увеличить бюджеты на обучение персонала в 2023 г., рассматривая это как инвестицию. При этом системно измеряют ROI от обучения только около 20 % компаний, что указывает на потребность в более простом и доступном инструментарии

Источник: составлено авторами на основании [9; 13; 14].

Как видно из таблицы 2, на каждом уровне анализа применение соответствующего инструментария позволяет получить конкретные, количественно измеримые результаты. На макроуровне метод счетов роста четко определяет вклад человеческого капитала в общую динамику экономики. На мезоуровне уравнение Минсера является эффективным инструментом для выявления региональных диспропорций в отдаче от образования, что критически важно для выработки дифференцированной государственной политики. Наконец, на микроуровне расчет ROI предоставляет бизнесу прямой и понятный показатель для оценки эффективности корпоративных инвестиций в развитие персонала, обосновывая дальнейшие вложения в эту сферу.

Таким образом, эмпирические исследования подтверждают высокую отдачу от инвестиций в человеческий капитал на всех уровнях экономики. Однако они также вскрывают ряд проблем: значительную региональную дифференциацию, снижение вклада человеческого капитала в экономический рост в последние годы, а также методологические сложности, связанные с неполнотой данных и необходимостью комплексной оценки.

Проведенный анализ методического инструментария подтверждает отсутствие универсального метода для оценки отдачи от инвестиций в человеческий капитал, что подчеркивает многогранность этого явления. Установлено, что выбор конкретного инструментария определяется уровнем и целями исследования: метод счетов экономического роста и интегральные индексы эффективны для макроуровня; эконометрические модели типа Минсера – для выявления региональных диспропорций; а методики ROI и HR-аналитика – для корпоративного сектора. Эмпирические данные по России свидетельствуют о высокой, но снижающейся в последние годы отдаче от человеческого капитала, его доминирующей роли в национальном богатстве и значительных региональных диспропорциях, что указывает на структурные проблемы и необходимость пересмотра инвестиционных приоритетов. Практическая значимость работы заключается в систематизации методик, полезных для разработки государственной политики и корпоративных стратегий. Перспективные исследования должны быть направлены на создание гибридных моделей, монетизацию неденежных эффектов и использование технологий Big Data для более полного и точного анализа вклада человеческого капитала в социально-экономическое развитие.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Карташова Л. В., Савочкин А. В. Совершенствование измерения и оценки человеческого капитала как фактора развития организации // Лидерство и менеджмент. – 2023. – Т. 10, № 1. – С. 311–330.
2. Сейтхожина Д. А., Майдырова А. Б. Анализ методик оценки человеческого капитала // Вестник ЕНУ им. Л. Н. Гумилева. Серия: экономическая. – 2022. – № 2. – С. 84–96.
3. Парушина Н. В., Лытнева Н. А., Семиделихин Е. А. Методы измерения и оценки человеческого капитала (научный обзор) // Научное обозрение. Экономические науки. – 2017. – № 2. – С. 89–97.

4. Тихонова А. В., Акулов А. Я. Зарубежный опыт налогового стимулирования инвестиций в человеческий капитал // ЭКО. – 2024. – № 3. – С. 184–204.
5. Miciula I. The Measurement of Human Capital Methods // Folia Oeconomica Stetinensia. – 2016. – Vol. 16, No. 1. – P. 37–50.
6. Тугускина Г. Н. Сравнительный анализ методик и показателей оценки человеческого капитала предприятий // Современные технологии управления. – 2015. – № 6 (54). – 20 с.
7. Абдалимова Н. А. Методы оценки человеческого капитала: анализ объективности и достаточности исходных данных // Экономические науки. – 2022. – № 7. – С. 53–61.
8. Закиров Д. И. Отдача от инвестиций в человеческий капитал в России: региональный аспект // Научные исследования экономического факультета: электронный журнал. – 2023. – Т. 15, вып. 4 (50). – С. 7–21.
9. Габдуллин Н. М. Современные подходы и методы измерения человеческого капитала // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Т. 8, № 4. – С. 785–798.
10. Баранова Н. М. Некоторые оценки человеческого капитала и его роль в экономическом развитии России // Вестник РУДН. Серия: Экономика. – 2018. – Т. 26, № 4. – С. 559–569.
11. Тюлю Г. М., Хавроничев В. И. Оценка человеческого капитала в регионе (на материалах Вологодской области) // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. – 2023. – № 1 (73). – 19 с.
12. Вейс Ю. В. Оценка эффективности инвестиций в человеческий капитал в условиях цифровой трансформации экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. – 2020. – Т. 13, № 3. – С. 174–186.
13. Авдеева Д. А. Вклад человеческого капитала в рост российской экономики // Экономический журнал ВШЭ. – 2024. – № 28 (1). – С. 9–43.
14. Корицкий А. В. Велика ли отдача человеческого капитала в России? // ЭКО. – 2018. – № 2. – С. 35–47.
15. Бастрыкин С. В., Зайцев С. В., Чичканова К. А. Оценка эффективности инвестиций в человеческий капитал как элемент кадровой политики организации // Экономический анализ: теория и практика. – 2015. – № 26 (425). – С. 38–48.
16. Ben Gal H. C. An ROI-based review of HR analytics: practical implementation tools // Personnel Review. – 2019. – Vol. 48, No. 6. – P. 1434–1457.
17. Худякова Е. Г. Модель оценки человеческого капитала инновационно-активного предприятия и эффективности его использования // Креативная экономика. – 2018. – Т. 12, № 8. – С. 1097–1104.
18. Measuring human capital: methodological framework for assessing competitiveness and economic development / A. Koryakov, I. Kazaryan, M. Afonasyova, I. Litvin // Brazilian Journal of Political Economy. – 2022. – Vol. 42, No. 4. – P. 1043–1061.
19. The Human Capital Accumulation at Research Infrastructures: Reexamining Wage Returns to Training, Models, Interpretation, and Magnitude / E. Delugas, F. Giffoni, E. Sirtori, J. Gutleber // Pre-print. – arXiv.org, 2025. – 56 p. – arXiv:2502.07419. – RePEc:arx:papers:2502.07419.
20. Improving Profitability Measurement: Impact of Intellectual Capital Efficiency on Return on Total Employed Resources in Smart and Knowledge-Intensive Companies / B. Krstić, L. Bonić, T. Radenović [et al.] // Sustainability. – 2023. – Vol. 15, No. 15. – P. 12076.
21. Borowski A. Methods of human capital measurement // Managing Intellectual Capital and Innovation for Sustainable and Inclusive Society: Proceedings of the International Conference (Bari, Italy, 27–29 May 2015). – ToKnowPress, 2015. – P. 571–578.
22. Геврасёва А. П., Глухова И. В., Казушук А. А. Стоимостная оценка и направления развития человеческого капитала Республики Беларусь // Экономика региона. – 2024. – Т. 20, вып. 1. – С. 150–162.
23. Авдеева Д. А. Вклад человеческого капитала в рост российской экономики // Экономический журнал ВШЭ. – 2024. – Т. 28, № 1. – С. 9–43.
24. Кузнецова И. Г. Ключевые индикаторы успешного управления человеческим капиталом в рыночных условиях // Профессиональное образование в современном мире. – 2025. – Т. 15, № 1. – С. 194–200.

## REFERENCES

1. Kartashova L. V., Savochkin A. V., *Liderstvo i menedzhment*, 2023, Vol. 10, No. 1, pp. 311–330. (In Russ.)
2. Sejthozhina D. A., Majdyrova A. B. *Vestnik ENU im. L. N. Gumileva. Seriya: ekonomicheskaya*, 2022, No. 2, pp. 84–96. (In Russ.)
3. Parushina N. V., Lytneva N. A., Semidelihin E. A., *Nauchnoe obozrenie. Ekonomicheskie nauki*, 2017, No. 2, pp. 89–97. (In Russ.)
4. Tihonova A. V., Akulov A. Ya., *EKO*, 2024, No. 3, pp. 184–204. (In Russ.)
5. Miciuła I. The Measurement of Human Capital Methods, *Folia Oeconomica Stetinensia*, 2016, Vol. 16, No. 1, P. 37–50.
6. Tuguskina G. N. *Sovremennye tekhnologii upravleniya*, 2015, No. 6 (54), 20 p. (In Russ.)
7. Abdalimova N. A. *Ekonomicheskie nauki*, 2022, No. 7, pp. 53–61. (In Russ.)
8. Zakirov D. I. *Nauchnye issledovaniya ekonomicheskogo fakul'teta: elektronnyy zhurnal*, 2023, Vol. 15, Issue 4 (50), pp. 7–21. (In Russ.)
9. Gabdullin N. M. *Voprosy innovacionnoy ekonomiki*, 2018, Vol. 8, No. 4, pp. 785–798. (In Russ.)
10. Baranova N. M. *Vestnik RUDN. Seriya: Ekonomika*, 2018, Vol. 26, No. 4, pp. 559–569. (In Russ.)
11. Tyulyu G. M., Havronichev V. I., *Regional'naya ekonomika i upravlenie: elektronnyy nauchnyy zhurnal*, 2023, No. 1 (73), 19 p. (In Russ.)
12. Vejs Yu. V. *Nauchno-tekhnicheskie vedomosti SPbGPU. Ekonomicheskie nauki*, 2020, Vol. 13, No. 3, pp. 174–186. (In Russ.)
13. Avdeeva D. A. *Ekonomicheskij zhurnal VSHE*, 2024, No. 28 (1), pp. 9–43. (In Russ.)
14. Korickij A. V. *EKO*, 2018, No. 2, pp. 35–47. (In Russ.)
15. Bastrykin S. V., Zajcev S. V., Chichkanova K. A., *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika*, 2015, No. 26 (425), pp. 38–48. (In Russ.)
16. Ben Gal H. C. An ROI-based review of HR analytics: practical implementation tools, *Personnel Review*, 2019, Vol. 48, No. 6, P. 1434–1457.
17. Hudyakova E. G. *Kreativnaya ekonomika*, 2018, Vol. 12, No. 8, pp. 1097–1104. (In Russ.)
18. Koryakov A., Kazaryan I., Afonasyova M., Litvin I., Measuring human capital: methodological framework for assessing competitiveness and economic development, *Brazilian Journal of Political Economy*, 2022, Vol. 42, No. 4, P. 1043–1061.
19. Delugas E., Giffoni F., Sirtori E., Gutleber J., The Human Capital Accumulation at Research Infrastructures: Reexamining Wage Returns to Training, Models, Interpretation, and Magnitude, *Pre-print*, arXiv.org, 2025, 56 p., arXiv:2502.07419.
20. Krstić B., Bonić L., Radenović T., Vujatović M. J., Ognjanović J., Improving Profitability Measurement: Impact of Intellectual Capital Efficiency on Return on Total Employed Resources in Smart and Knowledge-Intensive Companies, *Sustainability*, 2023, Vol. 15, No.15, P. 12076.
21. Borowski A. Methods of human capital measurement, *Managing Intellectual Capital and Innovation for Sustainable and Inclusive Society*, Proceedings of the International Conference (Bari, Italy, 27–29 May 2015), ToKnowPress, 2015, P. 571–578.
22. Gevrasyyova A. P., Gluhova I. V., Kazushchik A. A., *Ekonomika regiona*, 2024, Vol. 20, Issue1, pp. 150–162. (In Russ.)
23. Avdeeva D. A. *Ekonomicheskij zhurnal VSHE*, 2024, Vol. 28, No. 1, pp. 9–43. (In Russ.)
24. Kuznecova I. G. *Professional'noe obrazovanie v sovremennom mire*, 2025, Vol. 15, No. 1, pp. 194–200. (In Russ.)



## ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА (НА ПРИМЕРЕ НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ)

**Г. В. Исаева**, кандидат экономических наук, доцент  
Новосибирский государственный аграрный университет  
**E-mail:** galina\_issaeva@mail.ru

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, продовольственная обеспеченность, продовольственная независимость, физическая доступность, экономическая доступность, достаточность, качество, продовольственный дефицит, продовольственное изобилие, продовольственная стабильность.

**Реферат.** В современных реалиях продовольственная безопасность определяет продовольственную независимость и устойчивость населения региона, а также позволяет выявлять продовольственный дефицит и стабильность по отдельным видам продуктов питания. Раскрытие сущности и содержания основных элементов продовольственной безопасности сделало возможным предположить степень доступности для населения некоторых видов продовольствия и оценить обеспеченность ими. Было выявлено, что недостаток продовольствия может быть обусловлен уровнем жизни населения и их продовольственными привычками. При оценке продовольственной безопасности и обеспеченности стоит учитывать продовольственное изобилие, которое может быть вызвано многообразием еды и ее производителей. Продовольственная стабильность всегда гарантирована собственным производством, а продовольственная устойчивость определяется и стабильностью, и обеспеченностью, и независимостью. Физическую доступность продовольствия считаем основной при определении продовольственной безопасности населения Новосибирской области. Экономическая же доступность зависит от уровня жизни населения, в т. ч. среднедушевых расходов и доходов жителей региона. В связи с этим целью данного исследования стала оценка продовольственной безопасности жителей Новосибирской области по ключевым параметрам и определение возможностей для её повышения.

## FOOD SUPPLY AND FOOD SECURITY OF THE POPULATION OF THE REGION (BASED ON THE EXAMPLE OF THE NOVOSIBIRSK REGION)

**G.V. Isaeva**, PhD in Economic Sciences, Associate Professor  
Novosibirsk State Agrarian University

**Keywords:** food security, food security, food independence, physical accessibility, economic accessibility, sufficiency, quality, food deficit, food abundance, food stability.

**Abstract.** In modern realities, food security determines the food independence and sustainability of the region's population, and also makes it possible to identify food shortages and stability for certain types of food products. Disclosure of the essence and content of the main elements of food security has made it possible to assume the degree of accessibility of certain types of food to the population and assess their security. It was found that food shortages may be due to the standard of living of the population and their food habits. When assessing food security and sufficiency, it is worth considering food abundance, which can be caused by the diversity of food and its producers. Food stability is always guaranteed by one's own production, and food sustainability is determined by stability, security and independence. We consider the physical availability of food to be the main one in determining the food security of the population of the Novosibirsk region. Economic accessibility depends on the standard of living of the population, incl. average per capita expenses and incomes of residents of the region. In this regard, the purpose of this study will be to assess the food security of residents of the Novosibirsk region according to key parameters and identify opportunities for increasing it.

На сегодняшний день в сложившихся условиях очень важно грамотно выстраивать политику рационального обеспечения населения продуктами питания и решения прочих вопросов продовольственной обеспеченности.

Эти вопросы затрагиваются и считаются актуальными уже многие десятилетия.

Считается, что судить о продовольственной обеспеченности можно с учётом ее доступности, экологичности и с учётом рациональных норм потребления. Фактор экологичности подчеркивает возможные последствия для окружающей среды при производстве.

Важно иметь в виду, что при расчете необходимых норм на душу населения нельзя гарантировать одинаковый доступ всех людей к тем или иным видам продовольствия в силу различных обстоятельств. В связи с этим разумнее в данном контексте вести речь о доступе к продовольствию (на уровне рациональных норм потребления) большинства населения региона. Тем самым можно понимать объемы недостатка и/или избытка того или иного вида продовольствия.

Если в регионе доступ к продовольствию имеют большинство людей на уровне простого воспроизводства, то можно говорить о его продовольственной обеспеченности, однако, при этом если оно производится внутри региона, то можно говорить о продовольственной самообеспеченности.

Поскольку порой самообеспеченность не имеет экономического смысла в силу разницы издержек, климатических условий и наличия необходимых технологий, то её правильнее называть продовольственной независимостью и безопасностью. Однако в этом случае стоит говорить о том, что производство продуктов питания не равно их потреблению.

Дело в том, что внутри региона можно производить достаточное количество продовольствия, но это вовсе не будет означать наличие должного доступа населения к производимым им продуктам питания.

В рамках продовольственной обеспеченности (самообеспеченности), по нашему мнению, стоит понимать, что зависимость от импорта может быть отмечена не только по конечному продукту. Чтобы оценивать продовольственную независимость, недостаточно рассматривать производство необходимого объема продовольствия (и оставлять его внутри региона для собственного потребления).

По мере достижения цели продовольственной независимости и безопасности стоит учитывать вопросы экологической безопасности в сфере технологии производства продуктов питания и утилизации пищевых отходов; состояние окружающей среды и факторы негативного влияния на сопредельные территории.

Продовольственного избытка можно достичь без собственного производства и оно возможно при отсутствии продовольственной независимости, а вопрос разнообразия еды можно решить без обеспечения необходимого ее объема.

Устойчивость системы обеспечения продовольствием, как правило, принимается во внимание в самую последнюю очередь, поскольку людям не свойственно задумываться о том, что может произойти при наиболее благоприятных условиях. Стабильность системы обеспечения населения продовольствием может достигаться как в условиях собственного производства, так и при импортозамещении.

В отдельных случаях, собственное производство может играть против устойчивости всей системы, продовольственная обеспеченность может быть сопряжена с климатическими, политическими и экономическими событиями в отдельно взятом регионе.

Продовольственная обеспеченность выполняется за счет достаточности производства, в т. ч. собственного, с учетом фактора экологичности. При наличии собственного производства тех или иных видов продовольствия может достигаться продовольственная независимость. При соблюдении вопросов безопасности экологии и окружающей среды реализуется продовольственная безопасность. При разнообразном питании населения и стабильности всех процессов достигается продовольственное изобилие и устойчивость.

Таким образом, продовольственная обеспеченность (ПО) – это способность страны (региона) обеспечить потребности большинства населения в продовольствии на уровне рациональных норм (нормального воспроизводства рабочей силы). Когда не удовлетворены фундаментальные потребности человека в продуктах питания, то спор о продовольственной безопасности, продовольственной независимости и продовольственного изобилия – это вопросы второго плана.

Продовольственная независимость (ПН) – это способность обеспечить потребности большинства населения в продовольствии на уровне рациональных норм, не прибегая к внешней помощи (сырье, оборудование, специалисты и т.д.). Продовольственная независимость (впрочем, как и продовольственная безопасность) является лишь «надстройкой» продовольственной обеспеченности.

Продовольственная безопасность (ПБ) – это способность обеспечить потребности большинства населения в качественном продовольствии на уровне рациональных норм, не прибегая к внешней помощи, и не нарушая экологические нормы (на всех стадиях: производства, хранения, доставки, потребления, утилизации и т.д.) [13, с. 4–2].

Продовольственное изобилие (ПИ) – это способность страны (региона) обеспечить потребности большинства населения в качественном продовольствии в объемах, необходимых для активного и здорового образа жизни.

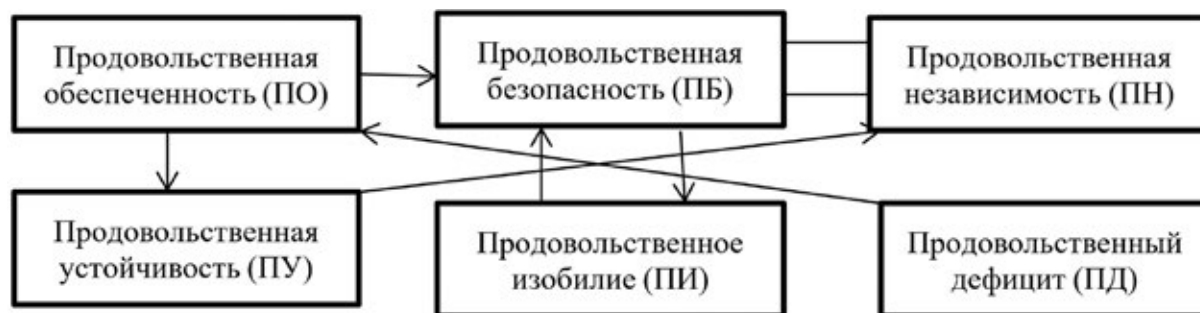
На основе проведенного исследования стоит отметить взаимосвязь вышерассмотренных категорий:

$$ПБ \geq ПН \leq ПО = ПУ \geq ПИ \leq ПД \quad (1)$$

$$ПО \geq ПН \leq ПБ = ПУ \geq ПИ \leq ПД \quad (2)$$

Применение неравенства (1) или (2) зависит от воздействия различных экзогенных и эндогенных факторов и задач, которые будут решены в ходе регулирования вопросов продовольственной безопасности, обеспеченности или независимости.

На рисунке ниже представлен механизм формирования основных дефиниций продовольственного рынка.



Разработано автором.

Механизм формирования основных дефиниций продовольственного рынка  
Mechanism of Formation of the Main Definitions of the Food Market

Поскольку целью исследования является оценка продовольственной безопасности жителей Новосибирской области по ключевым параметрам и определение возможностей для её повышения, то следует провести её анализ по некоторым основным критериям.

Существует множество методик определения продовольственной безопасности, которые имеют ряд особенностей. Учёные считают, что обобщенная оценка экономической безопасности региона (ЭБР) представляется как сумма показателей физической доступности (ФД), экономической доступности (ЭД) и достаточности продовольствия (ДП):

$$ЭБР = ФД + ЭД + ДП \quad (3)$$

Е. Н. Антамошкина [1–5] считает, что регион находится в продовольственной безопасности при следующих условиях.

1. Уровень самообеспеченности, определяемый как соотношение объемов производства по видам к производству рациональных норм потребления и численности населения региона будет иметь значение от 0,5 и выше. Этой же величиной можно давать оценку обеспеченности населения региона продовольствием.

На наш взгляд, этого недостаточно, поскольку существуют такие виды продукции, которые не производятся на территории Новосибирской области (например, сахар), и процесс обеспечения осуществляется за счет ввозимой продукции.

2. Величина покрытия экспорта импортом, рассчитываемая как соотношение соответствующих показателей, также должна превышать отметку 0,5. Этой же концепции придерживаются А. Ю. Омелай [6, 16], А. Н. Анищенко [7, с. 6–16; 14, с. 173–177] и другие учёные.

В сложившихся условиях достижение данной закономерности считается затруднительным, поскольку соотношение цен и затрат не пропорционально.

3. Значение коэффициента фактического потребления, рассчитываемое как соотношение объемов потребления на душу населения и нормы потребления, также должно быть выше 0,5 и стремиться к отметке 1.

Критерии оценки продовольственной безопасности обобщены в таблице 1.

Таблица 1

Система критериев и показателей продовольственной безопасности  
The system of criteria and indicators of food security

Критерий	Показатель	Значение показателя	Пороговое значение
<i>Физическая доступность (ФД)</i>			
Уровень самообеспеченности	Кс	Кс ≤ 0,5 – низкая 0,5 < Кс ≤ 0,9 – допустимая 0,9 < Кс ≤ 1 – оптимальная	0 1 2
Уровень покрытия импорта	Ки	Кс ≤ 0,5 – оптимальная 0,5 < Кс ≤ 0,9 – допустимая 0,9 < Кс ≤ 1 – низкая	0 1 2
Коэффициент фактического потребления населением региона продовольствия	Кфп	Кфп ≤ 0,5 – низкое 0,5 < Кфп ≤ 0,95 – допустимое 0,95 < Кфп = 1 – оптимальное	0 1 2
<i>Экономическая доступность (ЭД)</i>			
Уровень бедности	Кб	Кб > 0,4 – высокий 0,2 < Кб ≤ 0,4 – допустимый Кб ≤ 0,2 – оптимальный	0 1 2
Коэффициент покупательной способности	Кпс	Кпс > 0,5 (или > 50 %) – высокий 0,25 < Кп ≤ 0,5 – допустимый Кп < 0,25 – оптимальный	0 1 2
Коэффициент концентрации доходов (индекс Джини)	Ккд	КДж > 0,5 – высокий 0,3 ≤ КДж < 0,5 – допустимый КДж < 0,3 – оптимальный	0 1 2
<i>Достаточность продовольствия (ДП)</i>			
Коэффициент структуры питания	Ксп	Ксп ≤ 0,5 – низкая 0,5 < Ксп ≤ 0,9 – допустимая 0,9 < Ксп ≤ 1 – оптимальная	0 1 2
Продовольственная безопасность региона	ЭБР	более 9 баллов – оптимальная 5–8 баллов – допустимая менее 5 баллов – низкая	

Обобщено автором по материалам: [1–5; 7–10; 15; 17].



По анализируемым показателям установлен диапазон пороговых значений (допустимые – 1 балл, оптимальные – 2 балла, низкие или высокие – 0 баллов), которые позволяют оценить в баллах значение каждого коэффициента.

Фактическое потребление определяется по основным видам продовольствия. Названные выше показатели объединяются в те, что характеризуют физическую доступность основных видов продовольствия.

Применим их для оценки физической доступности основных видов продовольствия для жителей Новосибирской области. Для расчетов воспользуемся данными Федеральной службы государственной статистики РФ и Территориального органа Федеральной службы государственной статистики Новосибирской области.

Первым шагом оценки физической доступности основных видов продовольствия станет определение уровня самообеспеченности ими региона (табл. 2).

Согласно Доктрине продовольственной безопасности, существуют пороговые значения по уровню самообеспеченности основными видами продукции. Так, самообеспеченность мясом должна составлять не менее 85 %, молоком – 90, картофелем – 95, овощами – 90, фруктами – 60 %.

Таблица 2

Уровень продовольственной самообеспеченности жителей Новосибирской области основными видами продовольствия [11, 12]

The level of food self-sufficiency of residents of the Novosibirsk Region in basic food products

Показатель	Год										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Численность населения, тыс. чел.	2 747,00	2 762,00	2 780,00	2 789,00	2 793,00	2 798,00	2 786,00	2 780,00	2 794,30	2 789,50	2 788,04
<i>Производство, тыс. т</i>											
Картофель	319,4	350,3	297,3	297,4	315,9	299,4	277,1	292,3	256,4	248,4	227,1
Овощи	150,5	136,3	132,1	144,8	144,1	160,8	162,2	161,5	150,7	149,6	123,9
Фрукты	7,7	8,7	8,9	7,4	8,1	9,2	10,1	10,3	15,3	13,8	13,8
Мясо	161,9	161,1	165,2	166,8	166,9	165,9	174,6	179,8	190,8	166,4	156,9
Молоко	647,9	647,5	651,3	702,5	734,9	792,1	822,4	847,3	893,9	887,2	850,0
Яйцо, млн шт.	1 253,7	1 254,8	1 236,0	1 247,0	1 220,6	1 182,4	1 244,5	1 111,2	1 233,5	1 069,7	953,6
<i>Необходимые объемы производства продовольствия в соответствии с рациональными нормами, тыс. т</i>											
Картофель	260,96	262,39	264,10	264,96	265,34	265,81	264,67	264,10	265,46	251,06	250,92
Овощи	329,64	331,44	333,60	334,68	335,16	335,76	334,32	333,60	335,32	390,53	390,33
Фрукты	247,23	248,58	250,20	251,01	251,37	251,82	250,74	250,20	251,49	278,95	278,80
Мясо	192,29	193,34	194,60	195,23	195,51	195,86	195,02	194,60	195,60	203,63	203,53
Молоко	879,04	883,84	889,60	892,48	893,76	895,36	891,52	889,60	894,18	908,15	908,2
Яйцо, млн шт.	714,22	718,12	722,80	725,14	726,18	727,48	724,36	722,80	726,52	725,27	724,89
<i>Уровень самообеспеченности</i>											
Картофель	1,224	1,335	1,126	1,122	1,191	1,126	1,047	1,107	0,966	0,989	0,905
Овощи	0,457	0,411	0,396	0,433	0,430	0,479	0,485	0,484	0,003	0,383	0,317
Фрукты	0,031	0,035	0,036	0,029	0,032	0,037	0,040	0,041	0,004	0,049	0,049
Мясо	0,842	0,833	0,849	0,854	0,854	0,847	0,895	0,924	0,975	0,817	0,771
Молоко	0,737	0,733	0,732	0,787	0,822	0,885	0,922	0,952	0,999	0,977	0,936
Яйцо, млн шт.	1,755	1,747	1,710	1,720	1,681	1,625	1,718	1,537	1,698	1,475	1,316

Приведенные данные дают возможность понять, что Новосибирская область полностью обеспечивает себя такими видами продовольствия, как картофель, яйцо и молоко. Их значения указывают на оптимальную самообеспеченность. Обеспеченность региона мясом и молоком с 2014 по 2020 г. и с 2014 по 2019 г. соответственно считалась допустимой, а после – оптимальной. Обеспеченность населения региона овощами и фруктами низкая. С каждым годом ситуация только усугубляется. Иными словами, Новосибирская область имеет низкую физическую доступность фруктов и низкую продовольственную безопасность по данной категории.

Следующий шаг оценки физической доступности продовольствия – это расчет показателя покрытия импорта продовольствием (табл. 3). Его величина определяет соотношение экспорта (вывоза) и импорта (ввоза) по основным видам продовольствия. Оптимальным считается значение коэффициента менее 0,5.

Основными импортерами в Новосибирскую область являются приграничные регионы, например, Алтайский край, который обеспечивает регион маслом растительным.

Таблица 3

Уровень покрытия импорта основными видами продовольствия жителей Новосибирской области [11, 12]  
The level of import coverage of the main types of food products for residents of the Novosibirsk Region

Показатель	Год										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Картофель	0,551	1,103	0,553	0,522	0,321	0,316	0,448	0,467	1,010	0,994	0,978
Овощи	0,008	0,001	0,098	0,087	0,173	0,158	0,118	0,126	0,124	0,118	0,109
Фрукты	0,010	0,003	0,012	0,014	0,005	0,010	0,002	0,001	0,016	0,026	0,039
Мясо	0,796	0,825	0,836	0,452	1,418	0,735	0,805	0,787	0,269	0,268	0,267
Молоко	0,362	0,438	0,441	3,179	0,502	0,615	0,686	0,822	0,797	0,772	0,748
Яйцо	2,651	3,096	2,642	0,471	2,979	2,057	2,623	2,604	3,092	3,391	3,857

Согласно критериям допустимости, уровень физической доступности продовольствия с учетом величины покрытия импортом Новосибирской области считается зависящим от ввоза товаров из соседних регионов, поскольку все оцениваемые виды продовольствия, за исключением яиц, отчасти или практически полностью являются ввозимыми извне.

Заключительным показателем оценки физической доступности продовольствия является уровень фактического потребления (табл. 4). Он считается допустимым, если значение рассчитываемого показателя находится в пределах от 50 до 90 %.

Таблица 4

Уровень фактического потребления основных видов продовольствия в Новосибирской области [11, 12]  
Actual consumption of basic food products in the Novosibirsk Region

Показатель	Год										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Картофель	0,920	0,840	0,810	0,900	0,940	0,900	0,900	0,870	0,870	0,886	0,886
Овощи	0,800	0,786	0,779	0,886	0,850	0,879	0,886	0,886	0,886	0,420	0,400
Фрукты	1,286	1,286	1,286	1,250	1,286	1,321	1,357	1,321	1,321	1,357	1,321
Мясо	0,907	0,867	0,880	0,920	0,947	0,960	0,973	1,000	1,000	1,013	0,999
Молоко	0,824	0,818	0,803	0,824	0,826	0,838	0,844	0,844	0,844	0,859	0,859
Яйцо	1,204	1,212	1,231	1,227	1,246	1,238	1,227	1,219	1,219	1,227	1,231

Согласно выше приведенным данным, фактическое потребление в оцениваемом периоде в основном считается допустимым, поскольку значение показателя не превышает 0,9. Оптимальным его можно считать только по потреблению яиц, фруктов и начиная с 2019 г. – мяса.

Обобщая проведенные исследования, можно сказать, что Новосибирская область имеет допустимую или оптимальную физическую доступность выделенных видов продовольствия.

Продовольственная безопасность региона характеризуется не только физической, но и экономической доступностью продовольствия (табл. 5). По существующим методикам оценки она оценивается через:

- уровень бедности, то есть с учётом доли населения с доходами ниже прожиточного минимума (уровень бедности считается допустимым, если его значение составляет 0,2–0,4);
- коэффициент покупательной способности определяется как соотношение прожиточного минимума и среднедушевых денежных доходов, оптимальный коэффициент покупательной способности должен быть менее 25 %;
- коэффициент концентрации доходов (индекс Джини): чем больше значение индекса отклоняется от нуля и приближается к единице, тем в большей степени доходы сконцентрированы в руках отдельных групп населения.

Таблица 5

Экономическая доступность продовольствия в Новосибирской области [11, 12]  
Economic accessibility of food in the Novosibirsk region

Показатель	Год										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Коэффициент бедности	0,149	0,173	0,161	0,151	0,141	0,139	0,138	0,129	0,113	0,096	0,085
Коэффициент покупательной способности	0,383	0,396	0,382	0,372	0,366	0,360	0,375	0,348	0,327	0,295	0,213
Индекс Джини	0,386	0,379	0,383	0,375	0,378	0,377	0,372	0,383	0,368	0,354	0,340

Значения показателей бедности в регионе за оцениваемый отрезок времени указывают на то, что они являются оптимальными, но имеют тенденции снижения. Уровень покупательной способности жителей Новосибирской области составляет от 21,3 до 39,6 %. Однако он считается допустимым. Величина концентрации доходов также допустимая, что соответствует выбранным критериям. Доходы населения Новосибирской области сконцентрированы в одних руках лишь приблизительно на 34–39 %.

Достаточность продовольствия оценивается через расчет показателей структуры питания (табл. 6).

Таблица 6

Уровень достаточности основных видов продовольствия в Новосибирской области [11, 12]  
The level of sufficiency of basic food products in the Novosibirsk Region

Показатель	Год										
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Картофель	0,92	0,84	0,81	0,90	0,94	0,90	0,90	0,87	0,87	0,87	0,87
Овощи	0,8	0,79	0,78	0,89	0,85	0,88	0,88	0,89	0,88	0,89	0,89
Фрукты	0,44	0,39	0,44	0,45	0,46	0,45	0,46	0,45	0,40	0,40	0,40
Мясо	0,91	0,87	0,88	0,92	0,95	0,96	0,97	1,00	1,00	1,01	1,01
Молоко	0,82	0,82	0,80	0,82	0,83	0,84	0,84	0,84	0,84	0,86	0,86
Яйца	1,20	1,21	1,23	1,23	1,25	1,24	1,23	1,22	1,22	1,23	1,23

Согласно полученным данным, жители Новосибирской области в достаточном количестве обеспечены основными видами продовольствия. Например, уровень достаточности мяса и яиц является оптимальным, а картофеля, овощей и молока – допустимым. Низкой считается только достаточность фруктов в регионе (лишь около 40 %).

Рассчитаем совокупное значение ЭБР (табл. 7) и переведем в баллы, обобщив выше полученные результаты (табл. 8).

Таблица 7

Обобщённая система показателей продовольственной безопасности Новосибирской области  
Generalized System of Food Security Indicators in the Novosibirsk Region

Критерий	Значение показателя	Год											Уровень продовольственной безопасности за 2014–2022 гг.
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	
		Физическая доступность											
Уровень самообеспеченности (Кс)	$K_c \leq 0,5$ – низкая; $0,5 < K_c \leq 0,9$ – допустимая; $0,9 < K_c \leq 1$ – оптимальная	0,841	0,849	0,808	0,824	0,835	0,833	0,851	0,841	0,774	0,782	0,716	допустимый
Уровень покрытия импорта (Ки)	$K_c \leq 0,5$ – оптимальная; $0,5 < K_c \leq 0,9$ – допустимая; $0,9 < K_c \leq 1$ – низкая	0,730	0,911	0,764	0,788	0,900	0,649	0,780	0,801	0,799	0,928	1,000	допустимый/низкий
Коэффициент фактического потребления населением региона продовольствия (Кфп)	$K_{fp} \leq 0,5$ – низкое; $0,5 < K_{fp} \leq 0,95$ – допустимое; $0,95 < K_{fp} = 1$ – оптимальное	0,849	0,819	0,824	0,868	0,878	0,878	0,882	0,878	0,878	0,960	0,949	допустимый
Экономическая доступность													
Уровень бедности (Кб)	$K_b > 0,4$ – высокий; $0,2 < K_b \leq 0,4$ – допустимый; $K_b \leq 0,2$ – оптимальный	0,149	0,173	0,161	0,151	0,141	0,139	0,138	0,129	0,113	0,096	0,085	оптимальный
Коэффициент покупательной способности (Кпс)	$K_{ps} > 0,5$ (или $> 50\%$ ) – высокий; $0,25 < K_{ps} \leq 0,5$ – допустимый; $K_{ps} < 0,25$ – оптимальный	0,383	0,396	0,382	0,372	0,366	0,360	0,375	0,348	0,327	0,295	0,213	допустимый
Коэффициент концентрации доходов (индекс Джини) (КДж)	$K_{dj} > 0,5$ – высокий; $0,3 \leq K_{dj} < 0,5$ – допустимый; $K_{dj} < 0,3$ – оптимальный	0,386	0,379	0,383	0,375	0,378	0,377	0,372	0,383	0,368	0,354	0,340	допустимый
Достаточность продовольствия													
Коэффициент структуры питания (Ксп)	$K_{sp} \leq 0,5$ – низкая; $0,5 < K_{sp} \leq 0,9$ – допустимая; $0,9 < K_{sp} < 1$ – оптимальная	0,848	0,820	0,823	0,868	0,880	0,878	0,880	0,878	0,868	0,877	0,877	допустимый



Таблица 8

Балльная оценка показателей продовольственной безопасности Новосибирской области  
Scorecard of Food Security Indicators in the Novosibirsk Region

Критерий	Значение показателя	Год											Уровень продовольственной безопасности за 2014–2022 гг.	
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
Физическая доступность														
Уровень самообеспеченности (Кс)	$K_c \leq 0,5$ – низкая; $0,5 < K_c \leq 0,9$ – допустимая; $0,9 < K_c \leq 1$ – оптимальная	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	допустимый
Уровень покрытия импорта (Ки)	$K_c \leq 0,5$ – оптимальная; $0,5 < K_c \leq 0,9$ – допустимая; $0,9 < K_c \leq 1$ – низкая	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	допустимый
Коэффициент фактического потребления населением региона продовольствия (Кфп)	$K_{fp} \leq 0,5$ – низкое; $0,5 < K_{fp} \leq 0,95$ – допустимое; $0,95 < K_{fp} = 1$ – оптимальное	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	допустимый
Экономическая доступность														
Уровень бедности (Кб)	$K_b > 0,4$ – высокий; $0,2 < K_b \leq 0,4$ – допустимый; $K_b \leq 0,2$ – оптимальный	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	оптимальный
Коэффициент покупательной способности (Кпс)	$K_{ps} > 0,5$ (или $> 50\%$ ) – высокий; $0,25 < K_{ps} \leq 0,5$ – допустимый; $K_{ps} < 0,25$ – оптимальный	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	допустимый/оптимальный
Коэффициент концентрации доходов (индекс Джини) (КДж)	$K_{DJ} > 0,5$ – высокий; $0,3 \leq K_{DJ} < 0,5$ – допустимый; $K_{DJ} < 0,3$ – оптимальный	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	допустимый
Достаточность продовольствия														
Коэффициент структуры питания (Ксп)	$K_{sp} \leq 0,5$ – низкая; $0,5 < K_{sp} \leq 0,9$ – допустимая; $0,9 < K_{sp} \leq 1$ – оптимальная	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	допустимый
Экономическая безопасность региона (ЭБР)		8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	допустимая/оптимальная

Подводя итоги, можно сказать, что продовольственный рынок должен характеризоваться своей независимостью, обеспеченностью и устойчивостью. Рынок продовольствия Новосибирской области в целом можно считать таковым, поскольку он соответствует критериям допустимости согласно Доктрине продовольственной безопасности. Давая оценку продовольственной безопасности в рамках поставленной цели исследования, пришли к выводу о том, что её уровень в регионе считается допустимым, а начиная с 2023 г. – оптимальным.

Рассмотренный набор показателей позволяет дать комплексную и быструю оценку продовольственной безопасности как любого отдельного региона, так и страны в целом.

Стоит отметить, что уровень продовольственной обеспеченности лучше рассматривать в качестве направления развития агропродовольственной политики региона. Удержать её в длительном периоде на сегодняшний день (при имеющихся технологиях, возникающих потребностях и т. д.) достаточно проблематично. В связи с этим можно вести речь лишь о стремлениях к определенным индикаторам (как о постоянном непрерывном процессе). При этом механизмы достижения этих индикаторов, а порой и сами индикаторы могут меняться по мере развития и реализации аграрной политики региона.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Антамошкина Е. Н. Интегральная оценка продовольственной безопасности регионов ЮФО // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3. Экономика. Экология. – 2014. – № 1 (24). – С. 6–16.
2. Антамошкина Е. Н. Методика анализа продовольственной безопасности на макрорегиональном уровне // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – № 24 (309). – С. 25–34.
3. Антамошкина Е. Н. Обеспечение продовольственной безопасности и аграрная политика России // Аграрная наука. – 2013. – № 8. – С. 2–3.
4. Антамошкина Е. Н. Оценка продовольственной безопасности региона: вопросы методологии // Продовольственная политика и безопасность. – 2015. – № 2 (2). – С. 97–112.
5. Антамошкина Е. Н. Управление экономическим развитием // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3, Экономика. Экология. – 2013. – № 1 (22). – С. 134–141.
6. Рябова И. В., Суслов С. А. Методика оценки региональной продовольственной безопасности // АНИ: экономика и управление. – 2016. – Т. 5, № 3 (16). – С. 173–177.
7. Анищенко А. Н. Оценка продовольственной безопасности региона // Проблемы развития территории. – 2013. – № 4 (66). – С. 30–39.
8. Гуляева Т. И., Сидоренко О. В. Рост производства сельскохозяйственной продукции – основа продовольственной безопасности регионов // Экономический анализ: теория и практика. – 2010. – № 12. – С. 31–36.
9. Кошелев В. М., Приемко В. В. О продовольственной независимости и ее показателях // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 12. – С. 32–39.
10. Митрофанова И. В., Антамошкина Е. Н., Шлевкова Т. В. Оценка продовольственной безопасности как направление социально-экономической диагностики региона университет // Economics: Yesterday, Today and Tomorrow. – 2018. – Vol. 8, Is. 8. – P. 452–463.
11. Производство основных видов продукции в натуральном выражении в Новосибирской области / Федеральная служба государственной статистики: [официальный сайт]. – URL: <https://clck.ru/3PaLUgpdf> (дата обращения: 05.10.2025).
12. Регионы России: социально-экономические показатели / Федеральная служба государственной статистики: [официальный сайт]. – URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2023.pdf) (дата обращения: 01.10.2025).
13. Алтухов А. И. Парадигма продовольственной безопасности страны в современных условиях // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – № 11. – С. 4–2.
14. Об утверждении перечня показателей в сфере обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: распоряжение Правительства РФ от 10 февраля 2021 г. № 296-р (ред. от 11.08.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – URL: <https://www.consultant.ru/>

document/cons\_doc\_LAW\_377034/18e80d3012181a6f4d5eacab92c35307c9700f1a/ (дата обращения: 07.10.2025).

15. Оловянный Д. Г. Методика оценки состояния продовольственной безопасности региона на примере республики Бурятия // Известия Иркутской государственной экономической академии. – 2009. – № 3. – С. 60–63.
16. Омелай А. Ю. Оценка продовольственной безопасности мурманской области [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. – URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16809> (дата обращения: 12.09.2025).
17. Хан Ю. И. Система критериев и показателей, определяющих состояние продовольственной безопасности в странах АТР // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2013. – № 21. – С. 211–214.

## REFERENCES

1. Antamoshkina E. N. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. – Seriya 3. Ekonomika. Ekologiya*, 2014, No. 1 (24), pp. 6–16. (In Russ.)
2. Antamoshkina E. N. *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'*, 2015, No. 24 (309), pp. 25–34. (In Russ.)
3. Antamoshkina E. N. *Agrarnaya nauka*, 2013, No. 8, pp. 2–3. (In Russ.)
4. Antamoshkina E. N. *Prodovol'stvennaya politika i bezopasnost'*, 2015, No. 2 (2), pp. 97–112. (In Russ.)
5. Antamoshkina E. N. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. – Seriya 3, Ekonomika. Ekologiya*, 2013, No. 1 (22), pp. 134–141. (In Russ.)
6. Ryabova I. V., Suslov S. A., *ANI: ekonomika i upravlenie*, 2016, Vol. 5, No. 3 (16), pp. 173–177. (In Russ.)
7. Anishchenko A. N. *Problemy razvitiya territorii*, 2013, No. 4 (66), pp. 30–39. (In Russ.)
8. Gulyaeva T. I., Sidorenko O. V., *Ekonomicheskij analiz: teoriya i praktika*, 2010, No. 12, pp. 31–36. (In Russ.)
9. Koshelev V. M., Priemko V. V., *Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii*, 2014, No. 12, pp. 32–39. (In Russ.)
10. Mitrofanova I. V., Antamoshkina E. N., Shlevkova T. V., *Economics: Yesterday, Today and Tomorrow*, 2018, Vol. 8, Issue 8, pp. 452–463.
11. <https://clck.ru/3PaLUgpdf> (October 05, 2025).
12. [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region\\_Pokaz\\_2023.pdf](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Region_Pokaz_2023.pdf) (October 01, 2025).
13. Altuhov A. I. *Ekonomika sel'skogo hozyajstva Rossii*, 2014, No. 11, pp. 4–2. (In Russ.)
14. *Spravochnaya pravovaya sistema "Konsul'tantPlyus"*, available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_377034/18e80d3012181a6f4d5eacab92c35307c9700f1a/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_377034/18e80d3012181a6f4d5eacab92c35307c9700f1a/) (October 07, 2025).
15. Olovyanikov D. G. *Izvestiya Irkutskoj gosudarstvennoj ekonomicheskoy akademii*, 2009, No. 3, pp. 60–63. (In Russ.)
16. Omelaj A. Yu. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2014, No. 6, available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=16809> (September 12, 2025).
17. Han Yu. I. *Sovremennye tendencii v ekonomike i upravlenii: novyj vzglyad*, 2013, No. 21, pp. 211–214. (In Russ.)

## СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПРОБЛЕМЫ ЭКСПОРТА НАТУРАЛЬНОГО РОССИЙСКОГО МЁДА

<sup>1</sup>М. В. Ляшенко, кандидат экономических наук, доцент

<sup>1</sup>С. П. Калмыков, кандидат исторических наук, доцент

<sup>2</sup>М. В. Буднова, преподаватель

<sup>1</sup>Р. Р. Байков, студент 3 курса

<sup>1</sup>Сибирский государственный университет путей сообщения

<sup>2</sup>Новосибирский государственный университет экономики и управления

E-mail: mvol@mail.ru

**Ключевые слова:** мёд, производство, рынок, экспорт, импорт, регион, страна, конкурентоспособность, государственная поддержка.

**Реферат.** Дано определение меда и современных продуктов пчеловодства. Представлены основные качественные характеристики продуктов пчеловодства, применяемые в разных странах мира и в России. Показаны слагаемые высокого качества российского мёда, основанного как на природных характеристиках сырья, так и на применении традиционных технологий, используемых в регионах России. Рассматривается современное состояние производства и экспорта мёда в регионах мира и странах – лидерах по объемам производства, потребления и торговли. Предложена классификация соответствия сортов меда по доминирующим растениям-медоносам и стран-производителей данных сортов. Показана роль и доля пчеловодства в аграрном секторе экономики России. Рассмотрены региональные особенности пчеловодства. Проведен анализ географических особенностей распределения производства мёда по федеральным округам России и структуры производства меда в различных субъектах Федерации. Описаны конкурентные преимущества российского мёда. Проанализированы российские регионы – лидеры по объёмам производства, потребления и торговли данной продукцией. Проведен анализ современной нормативно-правовой базы, регулирующей современное пчеловодство на федеральном и региональном уровнях.

Исследованы экспорт российского меда и продуктов пчеловодства, его структура, а также импорт в Россию продуктов пчеловодства. Приведены экономические показатели, связанные с пчеловодством и торговлей продуктами пчеловодства (доходы субъектов Федерации и доходы на душу населения в данных субъектах). Проведен анализ влияния международной торговли продуктами пчеловодства на экономическую безопасность России. Проведён анализ основных барьеров, сдерживающих развитие экспорта продукции пчеловодства на современном этапе. Предложены меры по повышению конкурентоспособности российской продукции на международном рынке.

## THE CURRENT STATE AND PROBLEMS OF EXPORTING NATURAL RUSSIAN HONEY

<sup>1</sup>M. V. Lyashenko, PhD in Economics, Associate Professor

<sup>1</sup>S. P. Kalmykov, PhD in History, Associate Professor

<sup>2</sup>M. V. Budnova, Lecturer

<sup>1</sup>R. R. Baykov, Third-Year Student

<sup>1</sup>Siberian State Transport University

<sup>2</sup>Novosibirsk State University of Economics and Management

**Keywords:** honey, production, market, export, import, region, country, competitiveness, government support.

**Abstract.** The definition of honey and modern bee products is given. The main qualitative characteristics of bee products used in different countries of the world and in Russia are presented. The components of the high quality of Russian honey are shown, based both on the natural characteristics of raw materials and on the use of traditional technologies used in the regions of Russia. The current state of honey production and export in



*the regions of the world and the leading countries in terms of production, consumption and trade is considered. A classification of honey varieties according to the dominant honey plants and the producing countries of these varieties is proposed. The role and share of beekeeping in the agricultural sector of the Russian economy is shown. The regional peculiarities of beekeeping are considered. The analysis of geographical features of the distribution of honey production in the federal districts of Russia and the structure of honey production in various subjects of the Federation is carried out. The competitive advantages of Russian honey are described. The Russian regions, which are leaders in terms of production, consumption and trade in these products, are analyzed. The analysis of the modern regulatory framework governing modern beekeeping at the federal and regional levels is carried out. The export of Russian honey and bee products, its structure and import of bee products to Russia are investigated. The results of economic indicators related to beekeeping and trade in bee products (incomes of the subjects of the Federation and incomes in these subjects per capita) are presented. The analysis of the impact of international trade in bee products on the economic security of Russia is carried out. The analysis of the main barriers hindering the development of exports of bee products at the present stage is carried out. Measures are proposed to increase the competitiveness of Russian products on the international market.*

В условиях стремительного развития мировой торговли продовольственными товарами особое внимание привлекают экологически чистые и натуральные продукты, среди которых значимое место занимает цветочный мёд.

Считается, что мёд – один из самых сложных природных продуктов, употребляемых человеком. Качество натурального мёда зависит от целого ряда факторов. Это видовой состав ботанических источников, географическое происхождение, климатические особенности сезона, технологии производства, условия сбора и хранения [1].

Особое значение приобретает глобальный тренд на здоровое и органическое питание, в рамках которого растёт спрос на мёд, как на натуральный и многофункциональный продукт. Ожидается, что к концу 2024 г. объём мирового рынка мёда составит 12 млрд долл. США при среднем ежегодном темпе роста на уровне 6,5 % [2]. На этом фоне производители, способные предложить сертифицированный органический мёд с уникальными характеристиками, получают долгосрочные преимущества. Россия, обладая обширными незагрязнёнными территориями и устойчивыми традициями органического пчеловодства, способна занять в этом сегменте устойчивую нишу.

Важный аспект – высокое качество мёда, основанное как на природных характеристиках сырья, так и на применении традиционных технологий. В подавляющем большинстве российских хозяйств сохраняются методы холодной откочки, ручной фильтрации и хранения мёда без нагрева, что позволяет сохранить все природные ферменты, витамины, аминокислоты и антиоксиданты.

Россия – огромная по территории страна, естественно, что видов мёда на этой обширной территории большое разнообразие, приведем только некоторые: луговой, лесной, горный, липовый, подсолнечный (подсолнечниковый), гречишный, дягилевый, каштановый, донниковый, кипрейный, клеверный, клеверный и т. д. [3].

Разнообразие сортов и ботанического состава мёда даёт российским производителям возможность адаптироваться к различным вкусам и предпочтениям зарубежных потребителей. Благодаря географическому и флористическому разнообразию Россия экспортирует липовый, разнотравный, луговой, гречишный, лесной и другие виды мёда, каждый из которых отличается уникальными и целебными свойствами. Наличие таких сортов повышает гибкость экспортной стратегии и позволяет охватывать как массовый, так и премиальный сегмент рынка.

Кроме того, цветочный мёд из России обладает доказанной биологической ценностью, поскольку содержит витамины группы В, аскорбиновую кислоту, железо, магний, кальций и другие микроэлементы, а также природные антисептики и ферменты [4]. Это делает его не только пищевым продуктом, но и функциональной составляющей оздоровительного питания,

востребованной на рынках с высоким уровнем потребительской осведомлённости и культуры потребления, включая Германию, Японию, Южную Корею и Объединённые Арабские Эмираты.

Россия обладает уникальными природными ресурсами и благоприятными климатическими условиями, позволяющими производить высококачественный мёд с богатым ботаническим составом. Однако, несмотря на значительный потенциал, доля России на мировом рынке мёда остаётся незначительной.

Цель исследования – выполнить анализ производства и экспорта натурального мёда в России.

Объектами исследования являются процессы производства и продажи меда. В ходе исследования применялись научные методы: исторического и сравнительного анализа, сбора и обработки статистических данных в сфере сельскохозяйственного производства и международной торговли.

Сорта меда по странам мира обусловлены доминирующими растениями, дающими нектар для пчел (табл. 1).

Таблица 1

Соответствие сортов меда и стран-производителей [5; 6]  
Compliance of honey varieties and producing countries

Сорт меда	Страна производства меда
Эвкалиптовый	Австралия
Клеверный (розовый, красный клевер)	Австралия
Яблоневый	Великобритания
Акациевый	Венгрия, Румыния, Болгария
Бурачниковый	Великобритания, Новая Зеландия
Вишневый	Великобритания
Сливовый	Великобритания
Вереск	Великобритания
Тимьяновый	Греция, Новая Зеландия, Франция, Испания
Апельсиновый	Испания, Мексика
Липовый	Китай, Великобритания, Португалия
Клеверный (белый клевер)	Канада, Новая Зеландия
Мед дерева манука	Новая Зеландия (Австралия)
Мед кожаного дерева (leather wood)	Тасмания (Австралия)
Лаванда	Франция, Испания
Розмариновый	Франция, Испания
Подсолнечниковый	Франция, Испания

Производство мёда в России остаётся важным сектором аграрной экономики. Председатель комитета по аграрной политике Ростовской области Вячеслав Василенко подчеркнул, что «согласно исследованиям, около 75 % всех продовольственных культур не могут существовать без опыления. От биотического опыления, то есть совершаемого при помощи насекомых и животных, зависят 80 % всех цветковых растений, другие же могут опыляться при помощи ветра. 90 % диких растений полностью или частично зависят от опылителей. Таким образом, продовольственная безопасность населения напрямую зависит от благополучия основных опылителей – медоносных пчел» [7].

По данным Росстата и экспертным оценкам Россельхозбанка, в 2024 г. объём товарного мёда составил 64 тыс. тонн, что на 0,7 % меньше показателя 2023 г. За период 2015–2024 гг. общий объём снизился на 5 % – с 67 до 64 тыс. тонн (табл. 2). Это связано с неблагоприятными погодными условиями и ухудшением экологической обстановки: массовым применением пестицидов,

ориентацией агропредприятий на зерновые культуры, такие как пшеница (самоопыляемая), и распространением заболеваний, ослабляющих пчёл. Эти проблемы требуют комплексных решений как на региональном, так и на федеральном уровне.

Таблица 2

**Производство и экспорт меда в России в 2015–2024 гг., тыс. тонн [8–12]**  
**Honey production and export in Russia in 2015–2024, thousand tons**

	2015 г.	2020 г.	2021 г.	2022 г.	2023 г.	2024 г.	Изменение с 2015 по 2024 г.
Производство, тыс. т.	67,12	66,37	64,53	67,01	64,51	64,00	–3,12
изменение в %		–1,12	–2,77	+3,84	–3,73	–0,79	–4,65
Экспорт, тыс. т.	3,17	2,80	3,77	2,14	3,80	5,00	+1,83
изменение в %		–11,67	+34,64	–43,24	+77,57	+31,58	+57,73
Доля экспорта от производства в %	4,72	4,22	5,85	3,2	5,89	7,81	+3,09

Составлено авторами.

Ведущий научный сотрудник Федерального научного центра пчеловодства Минобрнауки России Наталья Будникова отмечает: «В последние два десятилетия в большинстве стран наблюдается массовая гибель пчелиных семей. Одна из основных причин этого явления – применение инсектицидных препаратов при обработке энтомофильных культур. По оценке российских ученых, численность пчелиных семей в нашей стране за последние 10 лет уменьшилась на полмиллиона. Но стоит отметить и некоторый положительный сдвиг: за последние два-три года количество пчелиных семей частично восстановилось. Так, в 2023 году в России насчитывалось 2,7 млн пчелиных семей» [13].

В структуре производства доминируют личные подсобные хозяйства, которые в 2023 г. обеспечили 60,4 тыс. тонн мёда, что составляло 95,9 % от уровня 2022 г. [14]. Крестьянские (фермерские) хозяйства увеличили производство на 4,5 %, достигнув показателя 3,5 тыс. тонн, тогда как сельскохозяйственные организации сократили выпуск до 660 тонн (90,7 % от уровня 2022 г.). Такая децентрализованная модель производства делает отрасль уязвимой к внешним факторам, особенно на фоне отсутствия системной государственной поддержки пчеловодства.

Сравнивая современную политику государства с другими странами и организацией производства мёда в СССР, необходимо отметить, что страны – лидеры в производстве мёда в мире, такие как Китай, Индия, Бразилия, на государственном уровне активно вмешиваются в процесс заготовки меда. Государственные программы направлены на увеличение занятости и увеличение доходов населения в сельских районах. Интересен опыт Бразилии, где заготовка мёда ориентируется не на сельскохозяйственные угодья, как в Китае и Индии, а на лесные массивы и территории, не занятые пашней. Государственные органы этих стран организуют производителей мёда для оказания им помощи в образовательной, научной и материальной сфере. Отметим, что политика поддержки сельского хозяйства в СССР, и в частности пчеловодства, имела аналогичные подходы к решению проблем как опыления плодовых культур, так и получения дополнительных доходов сельскими жителями посредством заготовки и передачи государству собранного мёда.

География производства натурального мёда в России отличается выраженной региональной спецификой. Анализ распределения производства мёда по федеральным округам России выявляет Приволжский федеральный округ как безусловного лидера, обеспечившего в 2023 г. 32 % общего объёма медосбора. За ним следуют Центральный федеральный округ с 26 %, Сибирский с 14 % и Южный с 13 %. Такая картина отражает не только климатические особенности регионов,

но и уровень развития сельского хозяйства, а также богатые традиции пчеловодства, глубоко укоренённые на этих территориях.

Наибольшие объёмы мёда производятся в следующих субъектах Российской Федерации (табл. 3).

Таблица 3

Регионы – лидеры по производству цветочного мёда в России в 2023 г. [8]  
The regions are the leaders in the production of flower honey in Russia in 2023.

Регион	Объём, тыс. тонн	% от объёма по стране	% от объёма по федеральному округу	Денежные доходы в месяц на одного чел., тыс. руб.	
				федеральный округ	субъект России
Республика Башкортостан	5,9 [8, с. 697]	9,0 %	29 % (Приволжский ФО)	41,765 [8, с. 201]	40,022 [8, с. 201]
Алтайский край	4,8 [8, с. 697]	8,0 %	57 % (Сибирский ФО)	42,991 [8, с. 201]	36,431 [8, с. 201]
Воронежская область	3,9 [8, с. 696]	6,0 %	24 % (Центральный ФО)	71,914 [8, с. 200]	45,087 [8, с. 200]
Республика Татарстан	3,7 [8, с. 697]	6,0 %	18 % (Приволжский ФО)	41,765 [8, с. 201]	52,524 [8, с. 201]
Краснодарский край	3,3 [8, с. 697]	5,0 %	38 % (Южный ФО)	45,063 [8, с. 201]	54,627 [8, с. 201]
Первые 5 субъектов России	21,6	33,5			

Составлено авторами.

В настоящее время в России имеется 150 относительно крупных производителей мёда и других пчелопродуктов. Ключевым конкурентным преимуществом российского цветочного мёда выступает его экологическая чистота. Основные регионы производства – Республика Башкортостан, Алтайский край, Воронежская и Белгородская области, а также районы Сибири и Поволжья – характеризуются низкой степенью антропогенного воздействия, где сохраняются естественные луга, липовые и смешанные леса, а также степи с богатым разнотравьем. Благодаря этому пчёлы собирают нектар с большого количества дикорастущих и культурных медоносов, что обеспечивает мёду не только высокое качество, но и уникальные вкусовые и целебные свойства [15].

В Башкирии традиционно занимались пчеловодством. В республике с 2019 г. действует комплексная программа «Развитие пчеловодства в Республике Башкортостан на 2019–2030 годы» [16]. Развитие пчеловодства тесно связано с сохранением липовых лесов и традиционным подходом к ведению пасек, что позволяет получать мёд, признанный специалистами и потребителями как один из самых чистых и натуральных.

В Алтайском крае, как и в Башкирии, долгие годы принимались и реализовывались государственные программы по развитию пчеловодства, например, ведомственная целевая программа «Развитие пчеловодства в Алтайском крае» на 2017–2019 гг. [17]. В настоящее время меры поддержки усиливаются.

Алтайский край впервые за всю историю пчеловодства стал медовым лидером России. По данным Росстата за 2024 г., во всех категориях хозяйств региона произведено почти 5 465 тонн товарного меда. В 2024 г. по отношению к 2023 г. производство меда в Алтайском крае выросло на 12,7 %, численность пчелосемей в хозяйствах всех категорий увеличилась на 2,2 тыс. и достигла почти 197 тыс. [18].



Воронежская область подготовила и внесла на рассмотрение в Воронежскую областную Думу изменения к Закону Воронежской области от 5 марта 2021 г. № 8-ОЗ «О регулировании отдельных отношений в сфере пчеловодства». В ст. 2 данного закона определены цели:

«1) повышение конкурентоспособности сельскохозяйственных товаропроизводителей, осуществляющих производство продукции пчеловодства и (или) ее первичную и последующую (промышленную) переработку;

2) обеспечение качества и безопасности продукции пчеловодства;

3) повышение урожайности сельскохозяйственных культур;

4) обеспечение сохранения пчел;

5) сохранение генофонда пчел» [19].

В Татарстане принят Закон «Об отдельных вопросах в сфере развития пчеловодства в Республике Татарстан» от 11 декабря 2021 г. № 94-ЗРТ [20]. Проводится целенаправленная работа по увеличению численности пчелосемей при государственной поддержке.

В Краснодарском крае с 2003 г. действует закон «О пчеловодстве» куда регулярно вносились изменения [21].

Множество законов и программ показывает, что в этих субъектах России всегда были заинтересованы в развитии пчеловодства, и одновременно – в стране не проводилась единая политика по отношению к пчеловодству. В 2020 г. был принят Федеральный закон № 490 «О пчеловодстве в Российской Федерации» [22]. По оценкам экспертов, только в 35 из 85 субъектов Федерации действовали региональные законы о пчеловодстве, что не позволяло обеспечить равномерное развитие данного направления сельского хозяйства по всей стране и поддерживать пчеловодов.

Необходимо отметить ещё одну особенность – у первых трех регионов – лидеров в производстве меда среднемесячные доходы ниже, чем доходы в среднем по федеральному округу (см. табл. 2). Занятие пчеловодством приносит им дополнительный доход, что позволяет увеличить потребление. Республика Татарстан динамично развивается в техническом и научном плане, в пример можно привести деятельность Казанского (Приволжского) федерального университета и СЭЗ «Алабуга». Если говорить о ситуации в Краснодарском крае, то его доходы отличаются от Федерального округа на 21 %. Причин достаточно – это и промышленное развитие региона, и туристическая привлекательность для всей России, и сильный агрокомплекс (второе место в России по сбору пшеницы). В отличие от других регионов, Краснодарский край специализируется на фруктах и овощах, которым необходимо опыление пчелами.

Несмотря на наличие конкурентных преимуществ, экспорт российского цветочного мёда сталкивается с рядом серьёзных барьеров, ограничивающих его развитие на международном рынке. Эти проблемы затрагивают как производственно-технологический, так и институционально-организационный уровни.

Избыточное применение пестицидов и гербицидов в сельском хозяйстве приводит к массовой гибели пчёл и сокращению объёмов производства мёда [23, с. 50]. Особенно остро эта проблема стоит в регионах с интенсивным земледелием, где даже принятый Федеральный закон «О пчеловодстве» не исполняется в разделе оповещения пчеловодов о применении ядохимикатов. Параллельно наблюдается кадровый голод в профессии: большинство действующих пчеловодов – люди пожилого возраста (60 лет и старше), а приток в отрасль молодых специалистов крайне ограничен. Это приводит к снижению общего числа пчеловодных хозяйств и стагнации материально-технологического обновления.

«Необходимы кооперативы по реализации продукции пчеловодства. Они есть в Липецкой, в Тамбовской, в Курской областях, на Алтае. Пчеловодам будет выгоднее заниматься данной отраслью», – отметил заместитель председателя Законодательного Собрания Ростовской области Вячеслав Василенко [12].

Экспорт натурального мёда представляет собой важный компонент внешнеэкономической деятельности российского агропромышленного комплекса, хотя его доля в мировом рынке остаётся незначительной – менее 1 % мирового экспорта мёда в натуральном выражении, что соответствует 39/40 месту в мировом рейтинге экспортеров.

Проводя анализ данных (см. табл. 1) можно отметить, что в натуральном выражении экспорт увеличился почти на 2 тыс. тонн, или на 58,0 %, а доля экспорта мёда выросла с 4,7 % до 7,8 % от его производства. Это говорит о том, что российский мед пользуется спросом на зарубежных рынках, особенно у соседей в Китае. Китай – крупнейший экспортер, но относительно дешевого меда, а импортирует в страну качественный, дорогой мед из других регионов мира, в том числе из России.

Согласно данным федерального центра «Агроэкспорт», экспорт российского мёда в 2024 г. превысил отметку в 5,0 тыс. тонн, установив новый исторический рекорд [24]. Этот впечатляющий результат отражает не только восстановление, но и значительный рост экспортного потенциала после периода спада. Основными факторами такого подъёма стали расширение географии экспортных рынков и повышение конкурентоспособности отечественной продукции на ряде ключевых зарубежных направлений.

Лидером среди импортёров российского цветочного мёда в 2024 г. стала Словакия, получившая 1,2 тыс. тонн продукции. Сербия заняла второе место, увеличив закупки более чем вдвое – до уровня свыше 1,0 тыс. тонн. Третью строчку в рейтинге крупнейших покупателей занял Китай, который ранее был главным рынком сбыта, но в 2024 г. импортировал только 800 тонн, что на 3 % меньше показателя 2023 г. Такой сдвиг свидетельствует о трансформации экспортных потоков и растущем интересе новых рынков к российскому мёду.

Российский мёд экспортируется более чем в 50 стран, что свидетельствует о широкой географии поставок. Наиболее перспективными рынками для расширения остаются страны ближнего зарубежья, Восточной Европы и ОАЭ. Конкурентные преимущества российской продукции на этих рынках обусловлены оптимальным сочетанием цены и качества, а также наличием органических и экологически чистых сортов.

Структура российского экспорта мёда претерпевает качественные изменения. Относительная стабильность поставок в традиционные страны-импортёры сочетается с активным освоением новых направлений. В совокупности это создаёт предпосылки для устойчивого наращивания экспортного потенциала.

Недостаточный уровень маркетинга и брендинга российской продукции за рубежом ограничивает узнаваемость отечественного мёда на внешних рынках. Отечественные производители в большинстве случаев не формируют уникального торгового предложения, не участвуют в международных ярмарках и выставках, не используют цифровые каналы для продвижения, в то время как ведущие экспортёры (например, Китай) активно развивают национальный брендинг, поддерживаемый государственными и отраслевыми программами.

В отличие от таких стран, как Новая Зеландия (бренд «манука-мёд») или Китай, чья продукция представлена в ключевых сетях розничной торговли по всему миру, российский мёд редко фигурирует в потребительских рейтингах и зачастую уступает в информационной конкуренции более агрессивным игрокам. Это обостряет проблему ценовой конкуренции: не будучи ассоциированным с высоким качеством или уникальностью, российский мёд вынужден конкурировать по цене, что снижает маржинальность экспорта.

Принятый и вступивший в силу Федеральный закон «О пчеловодстве» достаточно серьезно регламентирует эту деятельность и, что важно, в новой редакции продукция пчеловодства будет определяться не только по Общероссийскому классификатору продукции, но и по техническим регламентам и документам по стандартизации – то есть на мед, пыльцу, пергу и пр. будут распространяться ГОСТы и ТР. Кроме того, изменяется содержание ст. 14 Закона: качество и безопасность теперь будут в обязательном порядке оцениваться в соответствии не только с законами

РФ, но и с актами Евразийского экономического союза. Эти меры помогут навести порядок как на внутреннем рынке мёда, так и в экспорте (импорте) этого продукта.

Проведенное исследование наглядно показывает, что производство мёда в России за исследуемый период снизилось. Причин снижения достаточно много.

Во-первых, это несогласованность деятельности, недостаточность или отсутствие оповещения пчеловодов о применения ядохимикатов на полях.

Во-вторых, нет государственной программы развития пчеловодства, фактически поддержка пчеловодов осуществляется по инициативе региональных властей. Обращает на себя внимание, что такие регионы ориентируются на мёд, получаемый с территорий, занятых лугами и лесами, а не сельскохозяйственными угодьями.

В-третьих, следует отметить, слабую организованность пчеловодов. Лишь в определенных регионах созданы кооперативные организации, занятые как поставкой оборудования, так и организацией сбора и сбыта готовой продукции. Принятый Федеральный закон призван усилить такую работу.

В-четвёртых, недостаточный уровень маркетинга и брендинга российской продукции за рубежом ограничивает узнаваемость отечественного мёда на внешних рынках.

С учётом обширных территорий, которыми располагает наша страна, применение высокопродуктивных видов пчел, районирование для каждого региона, увеличение пчелосемей позволит увеличить производство и экспорт российского мёда.

Изучение экспортного потенциала выявило ряд конкурентных преимуществ российской продукции: экологическая чистота, высокое качество, разнообразие сортов.

Таким образом, для повышения конкурентоспособности российского цветочного мёда на мировом рынке необходим комплекс мер, направленных на институциональную поддержку отрасли, развитие логистической и сертификационной инфраструктуры, а также создание устойчивого национального бренда. Только при наличии согласованной государственной политики и заинтересованности бизнеса в долгосрочной перспективе возможен устойчивый рост экспорта и усиление позиций России как поставщика экологически чистой продукции.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Харитонова М. Н., Лапынина Е. П. Влияние временных факторов на содержание в мёде макро- и микроэлементов // Пчеловодство: [электронный журнал]. – 2017. – № 10. – С. 50–52. – URL: <https://beejournal.ru/produkty-pchelovodstva/med/3094-vliyanie-vremennykh-faktorov-na-soderzhanie-v-mede-makro-i-mikroelementov> (дата обращения: 06.06.2025).
2. Honey Market Size, Share & Industry Analysis, By Type (Alfalfa, Buckwheat, Wildflower, Clover, Acacia, and Others), By Application (Food & Beverages, Personal Care & Cosmetics, Pharmaceuticals, and Others), By Packaging (Glass Jar, Bottle, Tub, Tube, and Others), and Regional Forecast, 2024–2032 [Electronic resource]: Fortune Business Insights. – URL: <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/honey-market-100551/> (date of treatment: 24.05.2025).
3. Сорта мёда, известные в России // Добрый пасечник: [сайт]. – URL: [https://www.dobryj-pasechnik.ru/public/raznoe/291.html?srsId=AfmBOoojo\\_3WOfUqs5DKqqyznXMobUOm09\\_UM3fyBxFszB5jt7Iavppn](https://www.dobryj-pasechnik.ru/public/raznoe/291.html?srsId=AfmBOoojo_3WOfUqs5DKqqyznXMobUOm09_UM3fyBxFszB5jt7Iavppn) (дата обращения: 25.06.2025).
4. О мёде в рационе питания: пресс-релиз от 25 октября 2021 года // Управление Роспотребнадзора по Республике Алтай: официальный сайт. – URL: <https://04.rosпотребнадзор.ru/index.php/press-center/press-reliz/15480> (дата обращения: 25.04.2025).
5. Fernandes F. Mānuka Honey: New Zealand's Sweet Success in the Global Honey Trade [Electronic resource]. – URL: <https://www.visualcapitalist.com/cp/manuka-honey-global-trade/> (date of treatment: 06.06.2025).
6. Особенности мировой торговли мёдом // Мир пчеловодства: информационный портал. – URL: <https://www.apiworld.ru/1364892702.html> (дата обращения 06.06.2025).

7. Савеленко В. В. Для развития донского пчеловодства должна быть разработана программа господдержки отрасли // Законодательное собрание Ростовской области: официальный сайт. – URL: <https://zsro.ru/sobytiya/novosti/99784/?ysclid=mda1w48fy2232794542> (дата обращения: 25.06.2025).
8. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2024: стат. сб. // Росстат: официальный сайт. – 1081 с. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 25.06.2025).
9. Обзор и анализ рынка меда: краткий обзор исследования / Ивестиционно-аналитическая группа ПКР // ПКР: [сайт]. – URL: <https://prcs.ru/analytics-article/rynok-meda/?ysclid=m8u4ppikpf731193734> (дата обращения: 03.03.2025).
10. Пономарёв А. Мировой рынок меда в цифрах в 2021 году // Мир пчеловодства: информационный портал. – URL: <https://www.apiworld.ru/1653908814.html#:~:text=Россия%20в%202021%20году%20импортировала,долл> (дата обращения: 03.03.2025).
11. Пономарёв А. Россия на мировом рынке меда в 2022 году // Мир пчеловодства: информационный портал. – URL: <https://www.apiworld.ru/1684944963.html> (дата обращения: 03.03.2025).
12. В 2024 году Россия экспортировала более 5 тыс. тонн меда / Федеральный центр развития экспорта продукции АПК Минсельхоза России // Агроэкспорт: [сайт]. – URL: <https://aemcx.ru/2025/04/17/v-2024-godu-rossiya-eksportirovala-bolee-5-tys-tonn-meda/?ysclid=ma34ppk8ii985377362> (дата обращения: 25.04.2025).
13. Количество пчелосемей сократилось на 500 тыс. за 10 лет [Электронный ресурс] / Минсельхоз России // Поле.РФ: площадка для аграриев. – URL: <https://xn--elalid.xn--plai/journal/publication/kolichestvo-pchelosemeiy-sokratilos-na-500-tys-za-10-let> (дата обращения: 25.06.2025).
14. В 2022–2024 гг. производство мёда в России сократилось на 5 %: с 67 до 64 тыс. т [Электронный ресурс] // BusinesStat: готовые обзоры рынков. – URL: <https://businessstat.ru/news/honey/> (дата обращения: 25.04.2025).
15. Смоленцева Е. В. Российский рынок меда в региональном аспекте [Электронный ресурс] // Московский экономический журнал. – 2019. – № 5. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossiyskiy-rynok-meda-v-regionalnom-aspekte> (дата обращения: 01.06.2025).
16. Об утверждении комплексной программы «Развитие пчеловодства в Республике Башкортостан на 2019–2030 годы»: постановление Правительства Республики Башкортостан от 24 июня 2019 г. № 375 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/553377818?ysclid=md9uqbhn2g243772287> (дата обращения: 25.06.2025).
17. Об утверждении ведомственной целевой программы «Развитие пчеловодства в Алтайском крае» на 2017–2019 годы: приказ Главного управления сельского хозяйства Алтайского края от 8 сентября 2016 г. № 77 // Главбух: сайт журнала. – URL: [https://www.glavbukh.ru/npd/edoc/81\\_6247405?ysclid=md9w5ob2d9409050874](https://www.glavbukh.ru/npd/edoc/81_6247405?ysclid=md9w5ob2d9409050874) (дата обращения: 25.06.2025).
18. В Алтайском крае проведут всероссийский апифорум // Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей фармацевтической промышленности и биотехнологиям: [официальный сайт]. – URL: <https://upp.alregn.ru/info/26233/> (дата обращения: 25.06.2025).
19. О регулировании отдельных отношений в сфере пчеловодства в воронежской области и о признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Воронежской области [Электронный ресурс]: Закон Воронежской области от 5 марта 2021 г. № 8-оз // Любительское пчеловодство: [сайт] – URL: <https://www.pasechnikhome.ru/news/2021-03-23?ysclid=md9wj43q6t16401318> (дата обращения: 25.06.2025).
20. О регулировании отдельных вопросов в сфере развития пчеловодства в Республике Татарстан [Электронный ресурс]: Закон Республики Татарстан от 11 декабря 2021 г. № 94-ЗРТ // Архив документов Республики Татарстан. – URL: <https://tatarstan-gov.ru/doc/79184> (дата обращения: 25.06.2025).
21. О внесении изменений в Закон Краснодарского края «О пчеловодстве»: Закон Краснодарского края от 05 мая 2019 г. № 4017-КЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/2300201905130023?ysclid=mdawvwo5p514234659> (дата обращения: 25.06.2025).
22. О пчеловодстве в Российской Федерации: Федеральный закон от 30 декабря 2020 г. № 490-ФЗ (последняя редакция) 30 декабря 2020 г. № 490-ФЗ // Справочная правовая система



КонсультантПлюс. – URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372651/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372651/) (дата обращения: 25.06.2025).

23. Калининкова Т. Б., Гатиятуллина А. Ф., Егорова А. В. Токсическое действие пестицидов на пчел: обзор // Российский журнал прикладной экологии. – 2021. – № 3 (27). – С. 50–57.
24. На Дону планируют разработать программу развития пчеловодства / Дон 24 | Новости Ростова и области // Яндекс Дзен. – URL: <https://dzen.ru/a/Z1FxxX38gjzmS6PL?ysclid=mdavcrq39x788545981> (дата обращения: 25.06.2025).

## REFERENCES

1. Haritonova M. N., Lapynina E. P., *Pchelovodstvo*, 2017, No. 10, pp. 50–52, available at: <https://beejournal.ru/produkty-pchelovodstva/med/3094-vliyanie-vremennykh-faktorov-na-soderzhanie-v-mede-makro-i-mikroelementov> (June 06, 2025).
2. <https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/honey-market-100551/> (May 24, 2025).
3. *Dobryj pasechnik*, available at: [https://www.dobryj-pasechnik.ru/public/raznoe/291.html?srsid=AfmBOoojo\\_3WOfUqs5DKqyznXMOBUM09\\_UM3fyBxFszB5jt7Iavppn](https://www.dobryj-pasechnik.ru/public/raznoe/291.html?srsid=AfmBOoojo_3WOfUqs5DKqyznXMOBUM09_UM3fyBxFszB5jt7Iavppn) (June 25, 2025).
4. *Upravlenie Rospotrebnadzora po Respublike Altaj*, available at: <https://04.rospotrebnadzor.ru/index.php/press-center/press-reliz/15480> (April 25, 2025).
5. <https://www.visualcapitalist.com/cp/manuka-honey-global-trade/> (June 06, 2025).
6. *Mir pchelovodstva: informacionnyj portal*, available at: <https://www.apiworld.ru/1364892702.html> (June 06, 2025).
7. *Zakonodatel'noe sobranie Rostovskoj oblasti*, available at: <https://zsro.ru/sobytiya/novosti/99784/?ysclid=mda1w48fy2232794542> (June 25, 2025).
8. *Rosstat*, 1081 p., available at: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (June 25, 2025).
9. *PKR*, available at: <https://prcs.ru/analytics-article/rynok-meda/?ysclid=m8u4ppikpf731193734> (March 03, 2025).
10. Ponomaryov A. *Mir pchelovodstva: informacionnyj portal*, available at: <https://www.apiworld.ru/1653908814.html#:~:text=Rossiya%20v%202021%20godu%20importirovala,doll> (March 03, 2025).
11. Ponomaryov A. *Mir pchelovodstva: informacionnyj portal*, available at: <https://www.apiworld.ru/1684944963.html> (March 03, 2025).
12. *Agroeksport*, available at: <https://aemcx.ru/2025/04/17/v-2024-godu-rossiya-eksportirovala-bolee-5-tys-tonn-meda/?ysclid=ma34ppk8ii985377362> (April 25, 2025).
13. *Pole.RF: ploshchadka dlya agrarijev*, available at: <https://xn--elalid.xn--p1ai/journal/publication/kolichestvo-pchelosemeiy-sokratilos-na-500-tys-za-10-let> (June 25, 2025).
14. <https://businessstat.ru/news/honey/> (April 25, 2025).
15. Smolenceva E. V. *Moskovskij ekonomicheskij zhurnal*, 2019, No. 5, available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/rossijskij-rynok-meda-v-regionalnom-aspekte> (June 01, 2025).
16. *Elektronnyj fond pravovyh i normativno-tekhnicheskikh dokumentov*, available at: <https://docs.cntd.ru/document/553377818?ysclid=md9uqbhn2g243772287> (June 25, 2025).
17. *Glavbuh*, available at: [https://www.glavbuh.ru/npd/edoc/81\\_6247405?ysclid=md9w5ob2d9409050874](https://www.glavbuh.ru/npd/edoc/81_6247405?ysclid=md9w5ob2d9409050874) (June 25, 2025).
18. *Upravlenie Altajskogo kraya po pishchevoj, pererabatyvayushchej farmacevticheskoy promyshlennosti i bioteknologiyam*, available at: <https://upp.alregn.ru/info/26233/> (June 25, 2025).
19. *Lyubitel'skoe pchelovodstvo*, available at: <https://www.pasechnikhome.ru/news/2021-03-23?ysclid=md9wj43q6t216401318> (June 25, 2025).
20. *Arhiv dokumentov Respubliki Tatarstan*, available at: <https://tatarstan-gov.ru/doc/79184> (June 25, 2025).
21. *Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii*, available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/2300201905130023?ysclid=mdawvwo5p514234659> (June 25, 2025).
22. *Spravochnaya pravovaya sistema Konsul'tantPlyus*, available at: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_372651/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372651/) (June 25, 2025).
23. Kalinnikova T. B., Gatiyatullina A. F., Egorova A. V., *Rossiiskij zhurnal prikladnoj ekologii*, 2021, No. 3 (27), pp. 50–57. (In Russ.)
24. *Yandeks Dzen*, available at: <https://dzen.ru/a/Z1FxxX38gjzmS6PL?ysclid=mdavcrq39x788545981> (June 25, 2025).

## ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УШАКОВСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОГО РАЙОНА ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

**Т. В. Мелихова**, кандидат исторических наук, доцент

**Н. А. Константинова**, кандидат исторических наук, доцент

*Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского*

**E-mail:** gtv79@mail.ru

**Ключевые слова:** Иркутский район, Иркутская область, муниципальное образование, оценка, экономическая безопасность.

**Реферат.** Оценка уровня экономической безопасности муниципального образования является важнейшей составляющей обеспечения его устойчивого развития и устойчивости к внутренним и внешним угрозам. Экономическая безопасность на муниципальном уровне включает в себя способность поддерживать финансовую стабильность, поддерживать социально-экономическое развитие и защищать интересы населения. Ключевыми показателями экономической безопасности являются сбалансированность бюджета, степень зависимости от межбюджетных трансфертов, уровень безработицы, приток инвестиций, уровень развития инфраструктуры. Анализ этих показателей позволяет выявить основные проблемы Ушаковского муниципального образования: высокая зависимость от межбюджетных трансфертов (более 50 % доходов бюджета формируется за счёт трансфертов, что делает муниципалитет уязвимым к изменениям в региональной или федеральной политике финансирования); ограниченная диверсификация экономики (преобладание сельского хозяйства повышает подверженность рыночным и климатическим рискам); низкий уровень частных инвестиций, что ограничивает развитие инфраструктуры и экономики территории; социальные проблемы (более низкие, чем в среднем, зарплаты и небольшой производственный сектор ограничивают уровень жизни и возможности трудоустройства). Принимая во внимание результаты проведённого исследования, органам муниципальной власти Иркутского муниципального округа следует вносить коррективы в стратегию своего развития, что весьма актуально в свете грядущих муниципальных выборов.

## ASSESSMENT OF THE LEVEL OF ECONOMIC SECURITY OF USHAKOVSKY MUNICIPALITY OF IRKUTSK DISTRICT OF IRKUTSK REGION

**T.V. Melikhova**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

**N.A. Konstantinova**, Candidate of Historical Sciences, Associate Professor

*Irkutsk State Agrarian University named after A.A. Yezhevsky*

**Keywords:** Irkutsk district, Irkutsk region, municipality, assessment, economic security.

**Abstract.** The assessment of the level of economic security of a municipality is one of the most important components of ensuring its sustainable development and resilience to internal and external threats. Economic security at the municipal level includes the ability to maintain financial stability, support socio-economic development, and protect the interests of the population. Key indicators of economic security include budget balance, dependence on inter-budgetary transfers, unemployment rate, influx of investments, and level of infrastructure development. Analyzing these indicators allows us to identify the main issues facing the Ushakov municipal formation: high dependence on inter-budgetary transfers (over 50% of budget revenues are generated from transfers, making the municipality vulnerable to changes in regional or federal funding policy); limited diversification of the economy (the predominance of agriculture increases vulnerability to market and climatic changes); a low level of private investment, which limits the development of infrastructure and the economy of the area; social issues (lower than average salaries and a small manufacturing sector limit the standard of living and employment opportunities). Considering the results of the conducted research, the municipal authorities of

*the Irkutsk municipal district should make adjustments to their development strategy, which is highly relevant in light of the upcoming municipal elections.*

С 1 ноября 2024 г. Иркутское районное муниципальное образование, в состав которого входит Ушаковское муниципальное образование, было преобразовано в Иркутский муниципальный округ с переходным периодом до конца 2025 г. В состав округа вошли все поселения и их администрации на правах территориальных органов администрации округа. В связи с этим представляется актуальным дать оценку экономической безопасности Ушаковского муниципального образования [1].

До завершения процесса формирования Иркутского муниципального округа деятельность муниципальных образований, вошедших в него, регламентируется Федеральным законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», который утратит свою силу с 1 января 2025 г. [2].

Ушаковское муниципальное образование (УШМО) представляет собой сельское поселение с административным центром в с. Пивовариха. Его организационно-экономические особенности определяются структурой органов местного самоуправления, задачами социально-экономического развития, финансовыми показателями, обеспечивающими стабильность и безопасность муниципального образования. В соответствии с Федеральным законом «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» муниципальное образование Ушаковское наделено полномочиями по решению вопросов местного значения, в том числе по управлению муниципальной собственностью, формированию бюджета, обеспечению благоустройства территории [3].

По данным официального сайта муниципального образования, численность населения УШМО Иркутского района Иркутской области по состоянию на 2025 г. составляет около 7 500 чел., большинство из которых занято в сельском хозяйстве и розничной торговле [4].

Оценка уровня экономической безопасности Ушаковского муниципального образования Иркутского района Иркутской области является важнейшей составляющей обеспечения его устойчивого развития и устойчивости к внутренним и внешним угрозам. Экономическая безопасность на муниципальном уровне включает в себя способность поддерживать финансовую стабильность, поддерживать социально-экономическое развитие и защищать интересы населения. В данном исследовании оцениваются такие ключевые показатели, как бюджетная устойчивость, диверсификация экономики, инвестиционная активность и социальное благополучие, а также выявляются риски и подробно описываются конкретные меры, принятые для укрепления экономической безопасности. Данные берутся из муниципальных отчетов и статистических источников, что обеспечивает их точность и актуальность [4]. Анализ также включает в себя полный набор таблиц, иллюстрирующих тенденции и результаты.

Экономическая безопасность определяется как состояние социально-экономической системы муниципального образования, обеспечивающее защиту от угроз, сохранение финансовой самостоятельности и поддержку устойчивого развития [5]. Для муниципального образования Ушаковское ключевыми показателями экономической безопасности являются сбалансированность бюджета, степень зависимости от межбюджетных трансфертов, уровень безработицы, приток инвестиций, уровень развития инфраструктуры. Сельский характер муниципального образования с населением около 7 600 чел. в 2024 г. и экономикой, в значительной степени зависящей от сельского хозяйства, определяет профиль его экономической безопасности. Анализ охватывает период с 2020 по 2024 г., обеспечивая динамичное представление о прогрессе и проблемах.

Бюджет – краеугольный камень экономической безопасности, отражающий способность муниципалитета финансировать основные услуги и проекты развития. Доходы бюджета УШМО Иркутского района Иркутской области демонстрируют устойчивый рост: с 116,4 млн руб. в

2022 г. до 131,3 млн руб. в 2024 г., что обусловлено увеличением налоговых поступлений (с 45,2 млн руб. до 52,4 млн руб.) и межбюджетных трансфертов (с 62,5 млн руб. до 68,7 млн руб.) [4]. Однако высокая доля трансфертов (более 50 % доходов) свидетельствует о значительной зависимости от регионального и федерального финансирования, что создаёт риск для финансовой самостоятельности [6]. Расходы бюджета также увеличились – с 98,2 млн руб. в 2022 г. до 112,0 млн руб. в 2024 г., причём основные ассигнования направлены на образование (42,7 млн руб. в 2024 г.) и жилищно-коммунальное хозяйство (36,9 млн руб. в 2024 г.) [4]. Отсутствие дефицита бюджета в этот период является положительным показателем, однако зависимость от внешнего финансирования остаётся уязвимым местом (табл. 1) [7].

Таблица 1

**Показатели бюджетного баланса УШМО Иркутского района Иркутской области за 2020–2024 гг.**  
**Budget balance indicators of the UShMO of the Irkutsk district of the Irkutsk region for 2020–2024.**

Год	Доходы, млн руб.	Расходы, млн руб.	Профицит/Дефицит, млн руб.	Доля трансфертов в доходах, %
2020	115,2	96,1	+18,2	51,8
2021	116,4	98,2	+18,2	53,7
2022	123,3	104,6	+18,7	53,0
2023	131,3	112,0	+19,3	52,3
2024	133,4	114,5	+20,2	54,0

В таблице 1 представлены показатели бюджетного баланса, дающие представление о финансовых результатах конкретного региона или населённого пункта. Период охватывает пять лет, с 2020 по 2024 г., отражая тенденции в динамике бюджета.

Таблица включает четыре ключевых показателя: доходы, расходы, профицит или дефицит бюджета и доля трансфертов в доходах, все показатели измеряются в миллионах рублей, за исключением доли трансфертов, которая выражается в процентах. В Ушаковском муниципальном образовании Иркутского района Иркутской области доходы, представляющие собой общий доход бюджета, увеличились с 115,2 млн руб. в 2020 г. до 133,4 млн руб. в 2024 г., что свидетельствует о стабильном росте финансовых ресурсов. Расходы, отражающие общие бюджетные расходы, также выросли – с 96,1 млн руб. в 2020 г. до 114,5 млн руб. в 2024 г., что свидетельствует о постоянном увеличении бюджетных расходов. Профицит или дефицит бюджета, рассчитываемый как разница между доходами и расходами, остаётся положительным на протяжении всего периода, увеличившись с профицита в 18,2 млн руб. в 2020 г. до 20,2 млн руб. в 2024 г., что свидетельствует о финансовой стабильности и разумном управлении финансами. Доля трансфертов в доходах, выраженная в процентах, указывает на долю бюджетных доходов, полученных от внешних трансфертов, таких как федеральные или региональные субсидии. Этот показатель колебался в незначительных пределах, варьируя от 51,8 % в 2020 г. до 54 % в 2024 г., с пиком в 53,7 % в 2021 г., что свидетельствует о значительной зависимости от внешнего финансирования [4].

В целом таблица 1 иллюстрирует положительную финансовую динамику, характеризующуюся ростом доходов и расходов, стабильным профицитом бюджета и стабильной, но заметной зависимостью от трансфертов. Единицы измерения – миллионы рублей для доходов, расходов и профицита/дефицита, а также проценты для доли трансфертов – обеспечивают стандартизированную основу для анализа этих фискальных тенденций. Данные подчёркивают эффективное управление бюджетом в регионе, поддерживающее экономическую стабильность и потенциально способствующее развитию инфраструктуры и социальной сферы в течение указанного периода.



Экономика муниципального образования Ушаковское преимущественно сельскохозяйственная: в 2024 г. здесь было 30 сельскохозяйственных предприятий, а также 45 предприятий розничной торговли и 18 предприятий сферы услуг. В этой структуре занято: 1 300 чел. в сельском хозяйстве, 900 – в розничной торговле и 650 – в сфере социальных услуг, однако сильная зависимость от сельского хозяйства (40 % занятости) подвергает муниципалитет рискам, связанным с колебаниями рынка и климатическими условиями [4]. Усилия по диверсификации экономики включают поддержку малого и среднего предпринимательства (МСП) в рамках Федерального закона № 209-ФЗ, что привело к созданию пяти новых предприятий в 2023 г. и семи в 2024 г. [5]. Однако ограниченное присутствие обрабатывающей промышленности (7 предприятий) и туризма указывает на необходимость дальнейшей диверсификации для повышения устойчивости экономики.

Инвестиции в основной капитал – важнейший показатель экономического роста и безопасности. Общий объем инвестиций вырос с 41,0 млн руб. в 2022 г. до 51,5 млн руб. в 2024 г., при этом частные инвестиции увеличились с 25,6 млн руб. до 31,7 млн руб. (табл. 2). Муниципальные инвестиции, направленные на развитие инфраструктуры и социальных объектов, выросли с 15,4 млн руб. до 19,8 млн руб. [4]. Несмотря на этот рост, уровень частных инвестиций остаётся низким по сравнению с городскими муниципалитетами, что сдерживает экономическое развитие [9]. Администрация ввела такие меры, как налоговые льготы и предоставление земли, чтобы привлечь инвесторов, но необходимы дальнейшие усилия для увеличения притока инвестиций.

Таблица 2

**Инвестиции в основной капитал УШМО Иркутского района Иркутской области за 2020–2024 гг., млн руб.**  
**Investments in fixed capital of the UShMO of the Irkutsk district of the Irkutsk region for 2020–2024, million rubles.**

Год	Частные инвестиции	Муниципальные инвестиции	Общий объем инвестиций
2020	24,8	14,8	40,0
2021	25,6	15,4	41,0
2022	28,3	17,2	45,5
2023	31,7	19,8	51,5
2024	33,0	21,0	52,0

В таблице 2 представлены показатели инвестиций в основной капитал, дающие наглядную картину финансовых вложений в основные средства в конкретном регионе или населённом пункте. Период охватывает пять лет, с 2020 по 2024 г.

Таблица включает три ключевых показателя: частные инвестиции, муниципальные инвестиции и общий объем инвестиций, измеренные в миллионах рублей. Частные инвестиции, представляющие собой средства негосударственных организаций, таких как предприятия, или частных лиц, увеличились с 24,8 млн руб. в 2020 г. до 33,0 млн руб. в 2024 г., что указывает на устойчивый рост участия частного сектора в капитальных проектах. Муниципальные инвестиции, представляющие средства, выделенные местными органами власти, также выросли с 14,8 млн руб. в 2020 г. до 21,0 млн руб. в 2024 г., что свидетельствует о постоянном увеличении вклада государственного сектора в инфраструктуру и развитие. Общий объем инвестиций, рассчитанный как сумма частных и муниципальных инвестиций, вырос с 40,0 млн руб. в 2020 г. до 52,0 млн руб. в 2024 г. [4], что свидетельствует об общей тенденции к росту капиталовложений.

В целом таблица 2 иллюстрирует положительную динамику инвестиционной деятельности, причём как частные, так и муниципальные инвестиции способствуют росту общего объёма ин-

вестиций. Единица измерения – миллионы рублей – обеспечивает стандартизированную основу для оценки этих финансовых обязательств. Данные свидетельствуют о росте экономической активности и уверенности в потенциале развития региона, что, вероятно, будет способствовать улучшению инфраструктуры, производственных мощностей или других капиталоемких проектов в течение рассматриваемого периода.

Социальная стабильность является неотъемлемой частью экономической безопасности, при этом ключевыми показателями являются уровень безработицы и уровень жизни. Уровень безработицы в муниципальном образовании Ушаковское снизился с 4,2 % в 2022 г. до 3,6 % в 2024 г., что отражает наличие эффективных программ по созданию рабочих мест [4]. Среднемесячная заработная плата выросла с 32 500 руб. в 2022 г. до 36 800 руб. в 2024 г., хотя она по-прежнему ниже средней по региону, составляющей 42 000 руб. (табл. 3) [10]. Программы социальной поддержки, такие как субсидии для малообеспеченных семей и организация школьного питания, позволили снизить социальную напряжённость, однако относительно низкий уровень заработной платы указывает на необходимость дальнейшего стимулирования экономики.

Таблица 3

**Показатели социального обеспечения УШМО Иркутского района Иркутской области за 2020–2024 гг.**  
**Social security indicators of the UShMO of the Irkutsk district of the Irkutsk region for 2020–2024.**

Год	Уровень безработицы, %	Среднемесячная заработная плата, руб.	Расходы на социальную поддержку, млн руб.
2020	3,8	31 500	7,8
2021	4,2	32 500	8,0
2022	3,9	34 200	8,5
2023	3,6	36 800	9,0
2024	4,0	38 900	10,0

В таблице 3 представлены показатели социального благосостояния, дающие полное представление о ключевых социально-экономических показателях в конкретном регионе или населённом пункте за период с 2020 по 2024 г. Таблица содержит три ключевых показателя – уровень безработицы, средняя месячная заработная плата и расходы на социальную поддержку, каждый из которых имеет отдельные единицы измерения. Уровень безработицы выражен в процентах и представляет собой долю рабочей силы, не имеющей работы. Этот показатель колебался незначительно, начиная с 3,8 % в 2020 г., достигнув пика в 4,2 % в 2021 г., затем снизившись до 3,6 % в 2023 г., а затем снова поднявшись до 4,0 % в 2024 г., что свидетельствует об относительной стабильности рынка труда с незначительными колебаниями. Средняя месячная заработная плата измеряется в рублях и отражает типичный доход работающих лиц. Этот показатель неуклонно рос – с 31 500 руб. в 2020 г. до 38 900 руб. в 2024 г., что отражает постоянный рост заработной платы, вероятно, обусловленный корректировкой с учётом инфляции, улучшением экономической ситуации или динамикой рынка труда в регионе. Расходы на социальную поддержку выражены в миллионах рублей и отражают финансовые ресурсы, выделенные на программы социального обеспечения, такие как субсидии, пособия или помощь уязвимым группам населения. Эти расходы выросли с 7,8 млн руб. в 2020 г. до 10,0 млн руб. в 2024 г. [4], что свидетельствует о постепенном увеличении финансирования инициатив по социальной поддержке.

Таблица иллюстрирует в целом положительную тенденцию в области социального обеспечения, характеризующуюся ростом средней заработной платы и увеличением расходов на социальную поддержку на фоне относительно стабильного уровня безработицы. Единицы измерения – проценты для уровня безработицы, рубли для средней месячной заработной платы и

миллионы рублей для расходов на социальную поддержку – обеспечивают стандартизированную основу для анализа этих тенденций. Данные свидетельствуют о продолжающихся усилиях по улучшению социального обеспечения и экономической стабильности в регионе, что может способствовать повышению уровня жизни и социальной защиты в течение указанного периода.

Развитие инфраструктуры поддерживает экономическую безопасность, улучшая связь и условия жизни. Дорожная сеть муниципалитета расширилась со 115 км в 2021 г. до 120 км в 2024 г., а доля дорог с твёрдым покрытием увеличилась с 65 % до 75 %. Охват водоснабжением достиг 100 % в 2024 г., а экологические инициативы позволили сократить выбросы загрязняющих веществ с 55 т в 2022 г. до 50 т. в 2024 г. (табл. 4) [4]. Эти улучшения снижают риски, связанные с плохой инфраструктурой и деградацией окружающей среды, однако для поддержания достигнутого прогресса необходимы постоянные инвестиции [11].

Таблица 4

**Инфраструктура и экологические показатели УШМО Иркутского района Иркутской области за 2020–2024 гг.**

**Infrastructure and environmental indicators of the Irkutsk District Mining and Processing Department of the Irkutsk Region for 2020–2024.**

Год	Протяжённость дорог, км	Дороги с твёрдым покрытием, %	Охват водоснабжением, %	Выбросы загрязняющих веществ, т
2020	114	64	92	50
2021	115	65	93	55
2022	118	68	94	52
2023	120	70	95	50
2024	122	75	100	55

В таблице 4 представлена комбинация инфраструктурных и экологических показателей, дающая подробный обзор транспортной системы, водоснабжения и экологических показателей в конкретном регионе или населённом пункте за период с 2020 по 2024 г.

Таблица включает четыре ключевых показателя: протяжённость дорог, доля дорог с твёрдым покрытием, охват водоснабжением и выбросы загрязняющих веществ, каждый из них имеет отдельные единицы измерения. Протяжённость дорог измеряется в километрах и представляет собой общую протяжённость дорожной сети в регионе. Этот показатель увеличился с 114 км в 2020 г. до 122 км в 2024 г., что указывает на постепенное расширение транспортной инфраструктуры. Доля дорог с твёрдым покрытием, таким как асфальт или бетон, выражается в процентах от общей протяжённости дорожной сети. Этот показатель вырос с 64 % в 2020 г. до 75 % в 2024 г., что отражает улучшение качества и долговечности дорог. Охват водоснабжением также измеряется в процентах, что указывает на долю населения, имеющего доступ к централизованным системам водоснабжения. Охват водоснабжением вырос с 92 % в 2020 г. до 100 % в 2024 г., что свидетельствует о значительном прогрессе в обеспечении всеобщего доступа к этой важнейшей коммунальной услуге. Выбросы загрязняющих веществ измеряются в тоннах и представляют собой общий объем вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу. Этот показатель колебался, начиная с 50 т. в 2020 г., достигнув пика в 55 т. в 2021 г., снизившись до 50 т. в 2023 г. и снова поднявшись до 55 т. в 2024 г. [4], что свидетельствует о переменчивых экологических показателях, которые могут быть связаны с промышленной деятельностью.

В целом таблица 4 иллюстрирует положительные изменения в инфраструктуре, включая расширение и улучшение дорожной сети и достижение полного охвата водоснабжением к 2024 г. наряду с неоднозначными показателями в области экологии из-за колебаний выбросов загрязняющих веществ. Единицы измерения – километры для протяжённости

дорог, проценты для дорог с твёрдым покрытием и охвата водоснабжением, а также тонны для выбросов – обеспечивают стандартизированную основу для анализа этих тенденций. Данные подчёркивают усилия по улучшению инфраструктуры, одновременно указывая на необходимость последовательного управления окружающей средой для решения проблем загрязнения в регионе в течение указанного периода.

Проанализировав данные, можно прийти к выводу, что к основным рискам экономической безопасности рассматриваемого муниципального образования относятся:

1. Высокая зависимость от межбюджетных трансфертов. Более 50 % доходов бюджета формируется за счёт трансфертов, что делает муниципалитет уязвимым к изменениям в региональной или федеральной политике финансирования [6].

2. Ограниченная диверсификация экономики. Преобладание сельского хозяйства повышает подверженность рыночным и климатическим рискам [12].

3. Низкий уровень частных инвестиций. Недостаток частного капитала ограничивает развитие инфраструктуры и экономики [9].

4. Социальные проблемы. Более низкие, чем в среднем по региону, зарплаты и небольшой производственный сектор ограничивают уровень жизни и возможности трудоустройства [10].

Эти риски согласуются с результатами исследований экономической безопасности муниципалитетов, в которых подчёркивается необходимость диверсифицированных источников доходов и надёжных инвестиционных стратегий. Принимая во внимания результаты проведённого исследования, органам исполнительной и муниципальной власти следует вносить коррективы в стратегию развития.

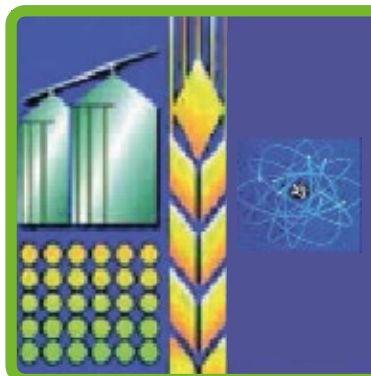
## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *О преобразовании всех поселений, входящих в состав Иркутского районного муниципального образования Иркутской области, путём их объединения: закон Иркутской области от 24 октября 2024 г. № 83-ОЗ* // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/3800202410250002> (дата обращения: 18.09.2025).
2. *Об общих принципах организации местного самоуправления в единой системе публичной власти: Федер. закон от 20 марта 2025 г. № 33-ФЗ* // Справочная правовая система «Гарант». – URL: <https://base.garant.ru/411718599/?ysclid=mht4nx2a6919566416> (дата обращения: 18.09.2025).
3. *Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации: Федер. закон от 6 октября 2003 г. № 131-ФЗ (с изм. и доп.)* // Справочная правовая система «Гарант». – URL: <https://base.garant.ru/186367/> (дата обращения: 18.09.2025).
4. *Администрация. Планы и отчёты* // Ушаковское муниципальное образование: [сайт]. – URL: <https://ushakovskoe-mo.ru/msu/administratsiya/planyi-rabot-i-otchetyi/> (дата обращения: 18.09.2025).
5. *Воронин А. Г.* Муниципальное управление: учебник. – М.: Юрайт, 2023. – 340 с.
6. *Васильев С. В.* Экономическая безопасность регионов и муниципальных образований. – Екатеринбург: Уральский университет, 2018. – 210 с.
7. *Евдокимов В. Б., Петряев П. Н.* Органы местного самоуправления муниципальных образований в Российской Федерации: исторические и правовые аспекты // Государственная власть и местное самоуправление. – 2023. – № 3. – С. 16–18.
8. *О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федер. закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ* // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2014. – № 26. – Ст. 3378.
9. *Секушина И. А., Ворошилов Н. В., Кожевников С. А.* Муниципальные образования региона: проблемы и пути саморазвития: монография. – Вологда: ВолНИЦ РАН, 2021. – 232 с.
10. *Сергиенко Н. С., Адамская Л. В., Комов В. Э.* Муниципальная экономика: учебное пособие. – М.: Прометей, 2022. – 296 с.
11. *Лебедев В. И.* Экономическая безопасность и устойчивое развитие муниципалитетов. – Новосибирск: СибАк, 2020. – 220 с.
12. *Коваленко А. А.* Муниципальная экономика: теория и практика. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2019. – 300 с.



## REFERENCES

1. *Oficial'nyj internet-portal pravovoj informacii*, available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/3800202410250002> (September 18, 2025).
2. *Spravochnaya pravovaya sistema "Garant"*, available at: <https://base.garant.ru/411718599/?ysclid=mht4nx2a6919566416> (September 18, 2025).
3. *Spravochnaya pravovaya sistema "Garant"*, available at: <https://base.garant.ru/186367/> (September 18, 2025).
4. *Ushakovskoe municipal'noe obrazovanie*, available at: <https://ushakovskoe-mo.ru/msu/administratsiya/planyi-rabot-i-otchetyi/> (September 18, 2025).
5. Voronin A. G. *Municipal'noe upravlenie* (Municipal government), Moscow: Yurajt, 2023, 340 p.
6. Vasil'ev S. V. *Ekonomicheskaya bezopasnost' regionov i municipal'nyh obrazovanij* (Economic security of regions and municipalities), Yekaterinburg: Ural'skij universitet, 2018, 210 p.
7. Evdokimov V. B., Petryaev P. N., *Gosudarstvennaya vlast' i mestnoe samoupravlenie*, 2023, No. 3, pp. 16–18. (In Russ.)
8. Federal Law of June 28, 2014 No. 172-FZ, *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii*, 2014, No. 26, article 3378.
9. Sekushina I. A., Voroshilov N. V., Kozhevnikov S. A. *Municipal'nye obrazovaniya regiona: problemy i puti samorazvitiya* (Municipalities of the region: problems and ways of self-development), Vologda: VolNC RAN, 2021, 232 p.
10. Sergienko N. S., Adamskaya L. V., Komov V. E. *Municipal'naya ekonomika* (Municipal economy), Moscow: Prometej, 2022, 296 p.
11. Lebedev V. I. *Ekonomicheskaya bezopasnost' i ustojchivoe razvitie municipalitetov* (Economic security and sustainable development of municipalities), Novosibirsk: SibAk, 2020, 220 p.
12. Kovalenko A. A. *Municipal'naya ekonomika: teoriya i praktika* (Municipal Economics: Theory and Practice), Rostov-on-Don: Feniks, 2019, 300 p.



## ХРОНИКА, СОБЫТИЯ, ФАКТЫ

## TIMELINE. EVENTS. FACTS.

УДК 026:001.32:63:001.89 (571.1/5)

DOI:10.31677/2311-0651-2025-50-4-166-174

### ДИАЛЕКТИКА ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ДРАЙВЕР РАЗВИТИЯ ОТРАСЛЕВОЙ НАУЧНОЙ БИБЛИОТЕКИ

**Т. М. Гарке**, директор, младший научный сотрудник

**Т. Н. Мельникова**, кандидат педагогических наук, научный сотрудник

**Е. А. Кретьова**, заведующий отделом, младший научный сотрудник

*Сибирская научная сельскохозяйственная библиотека – филиал ГПНТБ СО РАН*

**E-mail:** melnikovatn@mail.ru

**Ключевые слова:** проектная, научно-исследовательская деятельность, отраслевая библиотека, драйвер развития.

**Реферат.** Рассматривается принцип развития проектно-исследовательской работы, положенный в основу деятельности Сибирской научной сельскохозяйственной библиотеки (СибНСХБ), позволяющий совершенствовать основные направления информационного обеспечения научных и образовательных учреждений, библиотечно-библиографического обслуживания ученых и специалистов региона по вопросам агропромышленного комплекса (АПК) и смежных с ним отраслей. Заложенный в базу основополагающих документов по созданию, функционированию и реорганизации СибНСХБ, этот принцип определяет вектор развития современной библиотеки. Аналитическая оценка реальной деятельности библиотеки, актуальность и важность решения текущих практических задач, требующих глубокого осмысления, является краеугольным камнем и основой проведения исследований. Исследовательский характер, присущий практической деятельности специалистов библиотеки, внедрение новейших информационных технологий является незаменимой опорой при выполнении информационных запросов в процессе информационного сопровождения приоритетных тематических направлений исследований ученых-аграриев. Представленный в статье анализ публикаций, освещающих получение статуса государственного научного учреждения, изучение феномена внедрения САБ ИРБИС в проектно-технологические новации библиотечной технологии СибНСХБ, результаты исследований, оценивающих процесс реорганизации юридического лица СибНСХБ и трансформацию его в филиал ГПНТБ СО РАН, когда учреждение вынуждено было искать пути интеграции технологий, минимизации рисков, подтверждает диалектику проектно-исследовательской деятельности как драйвера развития отраслевой научной библиотеки.

### DIALECTICS OF DESIGN AND RESEARCH ACTIVITIES AS A DRIVER OF THE DEVELOPMENT OF THE BRANCH SCIENTIFIC LIBRARY

**T. M. Garke**, Director, Junior Researcher

**T. N. Melnikova**, Researcher, PhD in Pedagogica

**E. A. Kretova**, Head of Department, Junior Researcher

*Siberian Scientific Agricultural Library- Branch of State Public Scientific-Technological Library of the  
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences*

**Keywords:** design, research activity, branch library, development driver.

**Abstract.** *The article examines the principle of development of design and research work, which is the basis for the activities of the Siberian Scientific Agricultural Library (SibSAL), which makes it possible to improve the main areas of information support for scientific and educational institutions, library and bibliographic services for scientists and specialists in the region on the agro-industrial complex (AIC) and related industries. Laid down in the base of fundamental documents on the creation, functioning and reorganization of SibSAL, this principle determines the vector of development of a modern library. Analytical assessment of the real activities of the library, the relevance and importance of solving current practical problems that require deep understanding, is the cornerstone and basis for research. The research nature inherent in the practical activities of library specialists, the introduction of the latest information technologies, are an indispensable support in fulfilling information requests in the process of information support of priority thematic areas of research of agricultural scientists. The analysis of publications presented in the article covering obtaining the status of a state scientific institution, research results, the study of the phenomenon of the introduction of SAB “IRBIS” in the design and technological innovations of library technology of SibSAL, assessing the process of reorganization of a legal entity - SibSAL and the transformation of the institution into a branch of the SPSTL SB RAS, forced to look for ways to integrate technologies, minimize risks, confirms dialectics of design and research activities as a driver of the development of an industry scientific library.*

В «Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», принятой Указом Президента Российской Федерации от 28 февраля 2024 г. № 145, в числе важнейших названы направления, в рамках которых создаются и используются технологии, реализуются решения, наиболее эффективно отвечающие на большие вызовы и удовлетворяющие потребности отраслей экономики и общества. Именно эти направления в первоочередном порядке обеспечиваются кадровыми, инфраструктурными, информационными, финансовыми и иными ресурсами [1]. В традиционном послании Федеральному Собранию Президент России В. В. Путин в 2024 г., определяя вектор основных направлений развития России, отметил необходимость «модернизировать сеть научно-технических библиотек в вузах и научных организациях, сделать их настоящими цифровыми центрами знаний и информации» [2]. Последовавшие за этим поручения правительству России при участии федерального государственного бюджетного учреждения «Российская академия наук» предписывают «разработать и реализовать федеральный проект по развитию научно-технических библиотек в научных организациях, образовательных организациях высшего образования, организациях дополнительного профессионального образования» [3]. В поручении отмечается, что в рамках разработки и реализации федерального проекта необходимо «предусмотреть создание модели научно-технической библиотеки как цифрового центра научных знаний научных и образовательных организаций, разработку и внедрение модели единой информационной системы для обеспечения информационного взаимодействия между научно-техническими библиотеками и потребителями их услуг, создание реестра научно-технических библиотек и центров научно-технической информации, а также оцифровку и обновление основных фондов научно-технических библиотек» [3]. В полной мере поставленные задачи определяют вектор развития современных библиотек, стоящих в авангарде информационного обслуживания науки, образования, ученых и специалистов всех отраслей экономики страны.

Сибирская научная сельскохозяйственная библиотека – филиал ГПНТБ СО РАН (далее СибНСХБ) всегда стремилась соответствовать современным тенденциям развития научных библиотек. В основу деятельности СибНСХБ был положен принцип развития проектно-исследовательской работы, позволяющий совершенствовать основные направления: информационное обеспечение научных и образовательных учреждений, библиотечно-библиографическое обслуживание ученых и специалистов региона по вопросам агропромышленного комплекса (АПК) и смежных с ним отраслей.

Анализ ряда основополагающих документов создания и реорганизации СибНСХБ – уставов, приказов, постановлений Сибирского отделения ВАСХНИЛ (РАСХН, Россельхозакадемии) по-

казал, что в них в качестве одной из основных целей представлена «научно-исследовательская и методическая работа в области библиотековедения и сельскохозяйственной библиографии» (приказ ВАСХНИЛ № 77 от 29 декабря 1971 г.), «научно-исследовательская работа в области библиотековедения, библиографии, книговедения, информационного обеспечения научной деятельности» (постановление президиума СО РАСХН № 263 от 10 октября 2006 г., президиума РАСХН № 14 от 28 декабря 2009 г.) [4]. С 2014 г. основным видом деятельности библиотеки в Уставе ФГБНУ «СибНСХБ» (приказ ФАНО России № 1021 от 12 ноября 2014 г.) было определено «проведение фундаментальных, поисковых и прикладных научных исследований в области информационного обеспечения аграрной науки, библиотековедения, библиографии, информатики», закрепленное государственным заданием научно-исследовательской работы (НИР) [5]. После реорганизации в 2017 г. и перехода в статус филиала (приказ ФАНО России от 30 сентября 2016 года № 474) тема НИР СибНСХБ «Развитие системы информационного обеспечения аграрной науки и образования Сибири с учетом изменений, происходящих в экономической, научной и информационной сфере» стала частью выделенного учреждению государственного задания из общего государственного задания ГПНТБ СО РАН. В 2018 г. СибНСХБ осуществляла свою деятельность в рамках Государственного задания 007-00536-18ПР/ СибНСХБ (001), сформированного ГПНТБ СО РАН и утвержденного приказом директора № 19 от 14 февраля 2018 г., «Плана НИР ГПНТБ СО РАН» и плана «Приоритетные проекты ГПНТБ СО РАН 2018 г.» от 16 февраля 2018 г. Государственное задание включало проведение фундаментальных научных работ с плановым показателем написания статей. В 2018 г. тема НИР СибНСХБ, запланированная до 2020 г., вошла отдельным блоком в тему НИР ГПНТБ СО РАН «Научно-информационная деятельность академических библиотек в контексте современного развития науки», а с 2022 г. СибНСХБ включена в тему НИР «Научная библиотека региона в условиях меняющейся научно-образовательной среды» Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2021–2030 гг.) с блоком «Трансформация роли специальной отраслевой библиотеки – Сибирской научной сельскохозяйственной библиотеки – филиала ГПНТБ СО РАН по информационному обеспечению ученых и специалистов на основе стратегических приоритетов развития аграрной науки».

Опираясь на основополагающие направления деятельности, зафиксированные в учредительных документах, закономерно рассмотреть их взаимодействие с планами и результатами выполнения государственных заданий. Необходимо отметить, что в основу проведения исследований всегда была заложена аналитическая оценка практической деятельности библиотеки. Краткий обзор тематики исследований показывает актуальность и важность решения прежде всего текущих практических задач, требующих глубокого осмысления. К примеру, результатом исследования по теме «Оптимизация библиотечно-библиографических ресурсов научных сельскохозяйственных библиотек, научное обоснование централизованных библиотечных систем (ЦБС)» было создание ЦБС в ряде региональных центров Сибири и объединение в ЦБС библиотек НИУ Сибирского отделения ВАСХНИЛ (РАСХН) р. п. Краснообска на базе СибНСХБ. Итогом изучения темы «Совершенствование системы методического руководства сельскохозяйственными библиотеками и организация справочно-поискового аппарата научных сельскохозяйственных библиотек и органов научно-технической информации (ОНТИ) Сибири и Дальнего Востока» явилось регулярное проведение координационных совещаний сельскохозяйственных библиотек Сибири и Дальнего Востока. Современные веяния в исследованиях экономических аспектов деятельности научной библиотеки в новых условиях хозяйствования, совершенствование структуры библиотеки и управление персоналом внедрялись в практику деятельности, находили отражение в исследованиях, проводимых совместно с ГПНТБ СО РАН, БАН, БЕН и РГБ, публикациях сотрудников, докладах на всероссийских и региональных научных конференциях. Органичное взаимодействие практического опыта и профессиональ-



ного подхода к теоретическим работам и исследованиям находило обобщение в публикациях сотрудников библиотеки<sup>1</sup>.

Период развития аграрной науки на рубеже XXI столетия ознаменовался большими переменами. Процесс экстенсивного расширения числа аграрных научно-исследовательских учреждений и продвижение на восточные территории страны достиг возможного предела. Требовалось иное, интенсивное освоение результатов научных достижений, их инновационное развитие и внедрение. И не случайно в структуре Сибирского отделения Россельхозакадемии по инициативе ученых возник Центр научного поиска, объявивший конкурс поисковых и фундаментальных НИР под лидера, в котором сотрудники СибНСХБ приняли участие с темой «Информационное и библиотечно-библиографическое обеспечение фундаментальных научно-исследовательских работ по основным научным направлениям «Экономика и агроинформатика», «Растениеводство и селекция», «Земледелие», «Животноводство и ветеринария», «Инженерные науки». Развивая научно-исследовательскую и проектную деятельность, СибНСХБ разработала проект «Создание программно-технологического комплекса для поддержки электронного каталога СибНСХБ и развития информационной структуры обслуживания научных сотрудников СО РАСХН» для участия в конкурсе фундаментальных и приоритетных прикладных исследований Президиума СО Россельхозакадемии и получила на него пятилетнее финансирование.

Новейшие информационные технологии, внедряемые в библиотеке, служили незаменимой опорой в приоритетных тематических направлениях исследований ученых-аграриев. И вновь, в тесном взаимодействии, исследовательский характер, присущий практической деятельности специалистов библиотеки, давал свои плоды и вносил вклад в процесс информационного сопровождения научных исследований ученых при выполнении их информационных запросов. При этом совершенствовалась основная деятельность библиотеки: процессы комплектования, формирования справочно-поискового аппарата, создание электронных каталогов. И так же как в предыдущем десятилетии, активно освещалась в публикациях, докладах научно-практическая и проектно-исследовательская работа специалистов библиотеки<sup>2</sup>.

---

1 Замятина В. Ф., Полонская А. В. Развитие и совершенствование в Сибири и на Дальнем Востоке сети отраслевых органов научно-технической информации по сельскому хозяйству // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1987. – № 6. – С. 112–117;

Мельникова Т. Н., Гарке Т. М. Деятельность ЦНСХБ Россельхозакадемии в новых условиях хозяйствования. Первые итоги // Управление научной библиотекой. – Новосибирск: [б. и.], 1991. – С. 81–86;

Мельникова Т. Н. Основные этапы развития и становления Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки СО РАСХН крупнейшей библиотеки Сибири и Дальнего Востока // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 1994. – № 3/4. – С. 77–84;

Мельникова Т. Н., Гарке Т. М. Совершенствование структуры библиотеки и управление персоналом // Руководитель библиотеки: непрерывное образование в условиях перемен: материалы 1 го сиб. семинара по непрерывному библиотечному образованию (Новосибирск, 19–21 октября 1999 г.). – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2001. – С. 77–79;

Мельникова Т. Н., Гарке Т. М., Кретьева Е. А. ЦНСХБ СО РАСХН – молодым ученым // Сельское хозяйство Сибири на рубеже веков: итоги и перспективы развития: материалы конф. молодых ученых СО РАСХН (пос. Краснообск, 16 мая 2001 г.). – Новосибирск: СО РАСХН, 2001. – С. 17–20.

2 Гарке Т. М., Мельникова Т. Н., Кретьева Е. А. Роль и место специальной научной библиотеки в организации и использовании информационно-библиотечных ресурсов региона // Универсальная научная библиотека как центр информационно-библиотечного обслуживания региона: материалы Всерос. науч.-практ. конф. (Кемерово, 20–24 октября 1997 г.). – СПб.: РНБ, 1998. – С. 148–150;

Гарке Т. М., Кретьева Е. А. Использование новых информационных технологий в библиотечно-библиографическом обеспечении ученых и специалистов АПК // Информационные технологии, информационные измерительные системы и приборы в исследовании сельскохозяйственных процессов (Агроинфо-2003): материалы междунаро. научно-практ. конф. (Новосибирск, 22–23 октября 2003 г.). В 2 ч. Ч. 1. – Новосибирск: СибФТИ, 2003. – С. 219–222.

На определенном этапе развития библиотека впервые столкнулась с проблемой целевого и эффективного использования средств федерального бюджета. По результатам проверки Счетной палаты РФ получение финансирования от учредителя – Сибирского отделения РАСХН – на основании ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике», организациями «научного обслуживания», к числу которых была отнесена СибНСХБ, посчиталось нарушением. За этим последовали события, кардинальным образом сменившие порядок планирования, отчетности, и в определенной степени – характер деятельности библиотеки. В 2007 г. в соответствии с постановлением президиума СО РАСХН государственное учреждение СибНСХБ получила статус государственного научного учреждения. Библиотека была включена в качестве исполнителя в «Программу фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развития агропромышленного комплекса РФ и Сибири до 2010 года» с темой «Разработать методологические подходы и практические рекомендации по совершенствованию стратегии и организационно-экономических механизмов функционирования агропромышленного комплекса, систем управления и научно-технической информации в АПК Сибири». Вписаться в эту сложную научную тематику экономического направления было непросто. Однако главные специалисты библиотеки нашли правильный методологический подход: в основу совершенствования научного обеспечения АПК должна быть положена важнейшая задача информационного обеспечения на базе современных новейших информационных технологий, которые в СибНСХБ уже активно внедрялись.

Корректировка научной тематики осуществлялась ежегодно с учетом направлений совершенствования системы библиотечного и информационного обслуживания аграрной науки и образования в Сибирском регионе и автоматизированной информационно-библиотечной системы СибНСХБ на базе программно-технологического комплекса интегрированной информационно-библиотечной системы ИРБИС, адаптированной к существующим в СибНСХБ технологиям. Участие в программе научных исследований сибирской аграрной академии было реализовано благодаря огромной аналитической работе ведущих сотрудников СибНСХБ, были внедрены информационно-коммуникационные технологии, осуществлено подключение к сети Интернет, приобретена первая версия интегрированной библиотечно-информационной системы ИРБИС [6]. Система автоматизации библиотек ИРБИС (САБ ИРБИС) представляет собой интегрированное решение для автоматизации библиотечных технологий и предназначена для использования в библиотеках любого типа и профиля. Благодаря полной совместимости с российским и международными форматами представления библиографических данных RUSMARC/UNIMARC/MARC21 на основе средств двухсторонней конверсии данных система позволяет создавать и поддерживать любое количество баз данных, составляющих электронный каталог (ЭК) или представляющих собой полнотекстовые и библиографические базы данных (БД). Система автоматизации библиотек (САБ) ИРБИС, её развитие и глубокое внедрение в технологические процессы библиотеки оказало влияние на принятие множества радикальных и новаторских решений. В целом активное внедрение информационных технологий в функционирование библиотечных процессов позволило осуществить значительный прогресс в выявлении принципов и подходов в освоении и создании электронных ресурсов, повысить точность и глубину информационного поиска. Внимательное изучение феномена внедрения САБ ИРБИС в проектно-технологические новации библиотечной технологии СибНСХБ показывает тесную диалектическую связь между процессом исследования, поиском решения практических вопросов и их внедрением.

Совместная работа в союзе исследователей, программистов и практиков-технологов СибНСХБ принесла свои результаты:

- внедрена автоматизированная технология заказа, учета и подписки документов на базе программно-технологического комплекса интегрированной информационно-библиотечной системы ИРБИС;
- адаптирован технологический модуль, формирующий словарь организаций (издающих, распространяющих, книготорговых), однократно введенные сведения об этих организациях многократно используются комплектатором в процессе заказа документов;

- средствами программно-технологического комплекса интегрированной информационно-библиотечной системы ИРБИС в БД «Каталог книг и продолжающихся изданий» автоматически сформирован словарь, т. е. упорядоченный по алфавиту список терминов определенного вида, содержащихся в базе данных (ключевые слова, заглавия, имена авторов, наименования коллективных авторов и научно-технических мероприятий, коды классификаторов, страны издания, языки и т. д.);
- разработан и внедрён технологический модуль в новую автоматизированную информационно-библиотечную систему ИРБИС-64 для формирования полнотекстовых и фактографических баз данных читательского и служебного назначения в электронном каталоге в двух версиях системы ИРБИС-64 и ИРБИС-32.

Практическим результатом НИР явилось создание автоматизированных читательских рабочих мест с подключением к локальной сети для работы с электронным каталогом и базами данных СибНСХБ, а также программно-технологическая документация на новую версию информационно-библиотечной системы. В настоящее время в СибНСХБ реализованы технологии автоматизации на основе взаимосвязанного функционирования следующих модулей: автоматизированное рабочее место (АРМ) «Администратор», АРМ «Каталогизатор», АРМ «Комплектатор», АРМ «Книговыдача», а также дополнительный модуль WEB-ИРБИС, обеспечивающий удаленный доступ к базам данных через Интернет. С помощью САБ ИРБИС и на его основе разработаны новые направления формирования и актуализации баз данных и организации информационного обслуживания сельскохозяйственной науки, образования и АПК Сибири [7].

Анализируя десятилетие после введения Федерального закона от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук...», осуществившего реорганизацию РАН путем объединения с РАМН и РАСХН, представляет интерес рассмотреть с позиций диалектики движение процесса реорганизации юридического лица СибНСХБ и трансформации учреждения в филиал ГПНТБ СО РАН [8]. Научному осмыслению этого факта был посвящен цикл статей, анализирующих процесс реорганизации и status quo реорганизуемого учреждения (филиала), работающего в русле им же созданного Положения о филиале, с позиций изменения направлений деятельности, усилия и работу именно как живого организма коллектива сотрудников и исследователей, вынужденного искать пути интеграции технологий, минимизации рисков с учетом прочих факторов – как следствие реорганизации.

Для исследователей представляет интерес изучение внешних факторов, а именно – какое влияние оказало событие перехода в новое состояние СибНСХБ на находящихся в тесной связи с библиотекой непосредственных ее пользователей, также прошедших процесс реорганизации. Этому направлению исследований был посвящен ряд публикаций, анализирующих деятельность СибНСХБ в период с 2012 по 2017 гг.<sup>3</sup>

3 Мельникова Т. Н. Библиотеки Сибирского отделения РАСХН в условиях кризиса // Информационный бюллетень РБА. – 2012. – № 62. – С. 136–141;

Мельникова Т. Н., Гарке Т. М. Библиотеки Сибирского отделения Россельхозакадемии в новых условиях финансирования // Информационный бюллетень РБА. – 2013. – № 68. – С. 132–136;

Мельникова Т. Н., Гарке Т. М., Кретова Е. А. Сибирская научная сельскохозяйственная библиотека в условиях реорганизации науки // Информационный бюллетень РБА. – 2015. – № 75. – С. 91–93;

Мельникова Т. Н., Гарке Т. М., Кретова Е. А. Проблемы и перспективы развития Сибирской научной сельскохозяйственной библиотеки в условиях реорганизации науки // Научные аграрные библиотеки в современных условиях: проблемы перспективы, инновации, технологии: сб. докл. междунар. конф. (Москва, 21–22 октября 2015 г.). – Москва: ЦНСХБ, 2015. – С. 62–69;

Мельникова Т. Н., Гарке Т. М., Кретова Е. А. Сохранение аутентичности отраслевой научной библиотеки в условиях реорганизации (на примере Сибирской научной сельскохозяйственной библиотеки) // Информационный бюллетень РБА. – 2017. – № 79. – С. 91–93

Следует отметить, что переход отраслевой сельскохозяйственной библиотеки в новый организационно-правовой статус научного учреждения с дальнейшим продолжением научно-исследовательской работы не был формальным, он был уникальным. Практическая реализация этого проекта оказалась возможной только благодаря высокой квалификации сотрудников, сочетающей большой профессиональный опыт и творческий, исследовательский подход к анализу практической деятельности на основе тесного взаимодействия и обратной связи с учеными и специалистами – потребителями информации. В статьях, докладах на конференциях был изложен этот исключительный опыт, который еще ярче осветил особенности СибНСХБ, её аутентичность и неукоснительную тенденцию сохранения своей отраслевой специфики.

Научная тематика СибНСХБ в статусе филиала ГПНТБ СО РАН была направлена на развитие системы информационного обеспечения аграрной науки и образования Сибири с учетом изменений, происходящих в экономической, научной и информационной сфере и системе информационно-библиотечного сопровождения научных исследований по вопросам агропромышленного комплекса (АПК) Сибири. Переход в новое качество возможен только в процессе совершенствования технологии, создания информационных ресурсов в виде баз данных собственной генерации и производства на их материале информационной продукции на основе САБ ИРБИС. Наглядным примером служит исследование, проведенное в рамках выполнения НИР, о создании комплексного информационного ресурса «Развитие аграрной науки Сибири», призванного отразить направления и результаты деятельности организаций Сибири, осуществляющих научные исследования по сельскохозяйственной тематике начиная с момента реформы науки в 2013 г. и по настоящее время. А также выполнение задачи определения специфики и разработки методики ведения авторитетного файла заголовков коллективного автора для научных организаций профильного направления. Исследование было проведено в соответствии с планом научно-исследовательской работы в рамках Государственного задания СибНСХБ на оказание государственных услуг (выполнение работ) по Программе фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. по направлению «Сохранение и изучение историко-культурного наследия: выявление, систематизация, научное описание, реставрация и консервация».

Одним из важнейших направлений исследований, проводившихся в СибНСХБ, являлось изучение состояния информационного обеспечения региональных НИУ аграрного профиля. Постоянные ежегодные командировки ведущих специалистов в региональные НИУ и их библиотеки, статистические исследования на основе наблюдения, анкетирования, содействуют ведению постоянного мониторинга состояния работы библиотек научных организаций и изучению информационных потребностей ученых-аграриев Сибири, что затем подлежит обязательному освещению в докладах и публикациях сотрудников библиотеки [9–13].

В настоящее время основные направления научной работы как информационную базу исследования СибНСХБ формирует на основе сбора данных об организационно-структурных изменениях, направлениях деятельности и информационной обеспеченности научных организаций сельскохозяйственного профиля Сибири, Урала, Дальнего Востока и Арктики, а также на основе изучения и анализа приоритетов государственной аграрной политики РФ на современном этапе. В рамках научного проекта ГПНТБ СО РАН «Научная библиотека региона в условиях меняющейся научно-образовательной среды» (научный руководитель д-р пед. наук Е. Б. Артемьева) СибНСХБ разрабатывает принципы создания и ведения в системе САБ ИРБИС-64 базы данных для отражения архивных документов, переданных библиотеке Сибирским федеральным научным центром агробиотехнологий РАН, в составе которых имеются ценные материалы по проектированию и созданию научной, социальной и жилой зоны научного городка СО ВАСХНИЛ Краснообска. В ходе исследования в основу создания базы данных и разработки принципов описания архивных документов были положены формат RUSMARC, критерии отбора материалов,



формирование структуры базы данных, связь с авторитетными записями, формирование точек доступа и поисковых словарей. На данный момент работа в этом направлении продолжается.

И в заключение следует подчеркнуть, что в проекте «Концепция развития аграрной науки Российской Федерации до 2036 года» отмечены задачи достижения технологической независимости России, повышения конкурентоспособности продукции на внутреннем и внешнем рынках, а также переход к устойчивой модели развития, гармонизирующей экономические, социальные и экологические приоритеты [14]. В достижении поставленных задач определенная роль отводится библиотечно-информационным учреждениям. Поэтому выявление факторов, определяющих вектор развития отраслевых библиотек, СибНСХБ выстраивает на традициях аналитической оценки деятельности, проведения исследований всех её направлений, постоянно присутствующих в практической работе библиотеки. И диалектика проектно-исследовательской деятельности СибНСХБ на протяжении многих лет подтверждает движение и развитие отраслевой научной библиотеки.

Статья подготовлена по плану НИР ГПНТБ СО РАН, проект «Научная библиотека региона в условиях меняющейся научно-образовательной среды» № 122041100189-3.

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Послание Президента Федеральному Собранию 29 февраля 2024 года* // Государственная Дума Федерального Собрания Российской Федерации: [официальный сайт]. – URL: <http://duma.gov.ru/legislative/documents/president/> (дата обращения: 14.05.2025).
2. *Проект по развитию научно-технических библиотек* // Клуб бизнесменов: [сайт]. – Опул. 25 апреля 2024 г. – URL: <https://www.biznclub.ru/releases/press-reliz-proekt-po-razvitiyu-nauchno-tekhnicheskikh-bibliotek-dpa7/> (дата обращения: 14.05.2025).
3. *Поручения правительству России при участии федерального государственного бюджетного учреждения «Российская академия наук»* [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.ria.ru/20240401/biblioteki-1937113402> (дата обращения: 20.08.2025).
4. Мельникова Т. Н., Гарке Т. М., Кретова Е. А. Научно-исследовательская и проектная деятельность библиотеки как фактор развития системы информационного обеспечения аграрной науки Сибирского региона // Информационный бюллетень РБА. – 2018. – № 83. – С. 94–99.
5. Мельникова Т. Н., Гарке Т. М., Кретова Е. А. Реорганизация академической библиотеки: первые итоги // Информационный бюллетень РБА. – 2017. – № 80. – С. 112–115.
6. Мельникова Т. Н., Гарке Т. М., Кретова Е. А. Современные информационные технологии ГНУ ЦНСХБ СО Россельхозакадемии // Социально-экономическое развитие села и информационные технологии в науке и сельскохозяйственном производстве: материалы годовичного общего собрания и научной сессии СО Россельхозакадемии (пос. Краснообск, 28–29 января 2009 г.). – Новосибирск: СО РАСХН, 2009. – С. 199–202.
7. Гарке Т. М., Кретова Е. А., Баженов С. Р. Авторитетный файл заголовков, содержащих наименования организаций: опыт создания, ведения и использования в ЦНСХБ СО Россельхозакадемии // Информационные технологии, системы и приборы в АПК (АГРОИНФО-2009): материалы 4-й Международ. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 14–15 октября 2009 г.). – Новосибирск: [б. и.], 2009. – С. 149–156.
8. *О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации*: Федер. закон от 27 сентября 2013 г. № 253-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – № 39. – Ст. 4883.
9. Гарке Т. М., Кретова Е. А. Роль Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки Россельхозакадемии в информационном обеспечении сибирской аграрной науки // Роль библиотеки в формировании регионального социально-культурного пространства: сб. науч. тр. / Гос. публ. науч.-техн. б-ка СО РАН. – Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2009. – С. 45–50.

10. Гарке Т. М., Кретова Е. А., Мельникова Т. Н. Основные тенденции в информационном обеспечении научных организаций сельскохозяйственного профиля Сибири // *Инновации и продовольственная безопасность*. – 2019. – № 4. – С. 132–135. – DOI: 10.31677/2311-0651-2019-26-4-132-135.
11. Гарке Т. М., Кретова Е. А., Мельникова Т. Н. Анализ информационных предпочтений ученых-аграриев Сибири // *Инновации и продовольственная безопасность*. – 2020. – № 3. – С. 54–69. – DOI: 10.31677/2311-0651-2020-29-3-54-69.
12. *Парадигма взаимодействия Сибирской научной сельскохозяйственной библиотеки и аграрных научно-исследовательских и образовательных учреждений Сибирского региона* / А. С. Донченко, Т. Н. Мельникова, Т. М. Гарке, Е. А. Кретова // *Сибирский вестник сельскохозяйственной науки*. – 2021. – Т. 51, № 5. – С. 108–117. – DOI: 10.26898/0370-8799-2021-5-13-108-117.
13. Гарке Т. М., Кретова Е. А., Мельникова Т. Н. Тенденции развития спроса ученых аграрных научно-исследовательских учреждений на информационные услуги СибНХСХБ // *Труды ГПНТБ СО РАН*. – 2023. – № 3. – С. 31–36. – DOI: 10.20913/2618-7575-2022-3-39-47.
14. *Концепция развития аграрной науки РФ до 2036 года: проект* // *Картофельный союз: [сайт]*. – Опубл. 25 апреля 2025 г. – URL: <https://welikepotato.ru/koncepcziya-razvitiya-agrarnoj-nauki-rf-do-2036-goda/> (дата обращения: 19.05.2025).

## REFERENCES

1. <http://duma.gov.ru/legislative/documents/president/> (May 14, 2025).
2. <https://www.biznclub.ru/releases/press-reliz-proekt-po-razvitiyu-nauchno-tekhnicheskikh-bibliotek-dpa7/> (May 14, 2025).
3. <https://www.ria.ru/20240401/biblioteki-1937113402> (August 20, 2025).
4. Mel'nikova T. N., Garke T. M., Kretova E. A., *Informacionnyj byulleten' RBA*, 2018, No. 83, pp. 94–99. (In Russ.)
5. Mel'nikova T. N., Garke T. M., Kretova E. A., *Informacionnyj byulleten' RBA*, 2017, No. 80, pp. 112–115. (In Russ.)
6. Mel'nikova T. N., Garke T. M., Kretova E. A., *Social'no-ekonomicheskoe razvitie sela i informacionnye tekhnologii v nauche i sel'skohozyajstvennom proizvodstve*, Materialy godichnogo obshchego sobraniya i nauchnoj sessii SO Rossel'hoz akademii (pos. Krasnoobsk, 28–29 yanvarya 2009 g.), Novosibirsk: SO RASKHN, 2009, P. 199–202. (In Russ.)
7. Garke T. M., Kretova E. A., Bazhenov S. R., *Informacionnye tekhnologii, sistemy i pribory v APK AGROINFO-2009* (Information technologies, systems and devices in the agro-industrial complex AGROINFO-2009), Proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference (Novosibirsk, October 14–15, 2009), Novosibirsk, 2009, pp. 149–156. (In Russ.)
8. Federal Law of September 27, 2013 No. 253-FZ, *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii*, 2013, No. 39, article 4883.
9. Garke T. M., Kretova E. A., *Rol' biblioteki v formirovanii regional'nogo social'no-kul'turnogo prostranstva* (The role of the library in the formation of the regional socio-cultural space), Collection of scientific papers, Novosibirsk: GPNTB SO RAN, 2009, pp. 45–50. (In Russ.)
10. Garke T. M., Kretova E. A., Mel'nikova T. N., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2019, No. 4, pp. 132–135, DOI: 10.31677/2311-0651-2019-26-4-132-135. (In Russ.)
11. Garke T. M., Kretova E. A., Mel'nikova T. N., *Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'*, 2020, No. 3, pp. 54–69, DOI: 10.31677/2311-0651-2020-29-3-54-69. (In Russ.)
12. Donchenko A. S., Mel'nikova T. N., Garke T. M., Kretova E. A., *Sibirskij vestnik sel'skohozyajstvennoj nauki*, 2021, Vol. 51, No. 5, pp. 108–117, DOI: 10.26898/0370-8799-2021-5-13-108-117.
13. Garke T. M., Kretova E. A., Mel'nikova T. N., *Trudy GPNTB SO RAN*, 2023, No. 3, pp. 31–36, DOI: 10.20913/2618-7575-2022-3-39-47. (In Russ.)
14. *Kartofel'nyj soyuz*, available at: <https://welikepotato.ru/koncepcziya-razvitiya-agrarnoj-nauki-rf-do-2036-goda/> (May 19, 2025).



