Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова

Евразийский центр
по продовольственной безопасности
Аграрный центр МГУ

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ И АДАПТАЦИОННАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВ ЕВРАЗИИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Под общей редакцией
чл.-корр. РАН, проф. С.А. Шобы

Москва – 2023

УДК 338.439
ББК 65.5-983.1
У46

Авторы:
С.А. Шоба, Р.А. Ромашкин, Н.Г. Рыбальский, И.О. Алябина, А.А. Астайкина, Е.В. Белова, А.Ю. Белугин, В.И. Будников, О.М. Голозубов, С.Н. Еланский, Т.Г. Калнин, К.С. Кондаков, О.П. Кибальник, В.А. Кириллова, С.В. Киселев, Е.В. Муравьева, Е.Н. Кубарев, В.А. Кузнецов, С.В. Ламанов, М.Р. Ли, О.А. Макаров, Н.А. Марахова, К. Партоев, В.Н. Павлова, Л.Б. Полушкин, К.О. Прокопьева, В.А. Романенков, Н.Б. Садовникова, Б. Сатторов, С.К. Сеитов, Д.А. Семенюшкин, Д.С. Семин, А.В. Смагин, И.В. Смирнова, Т.В. Сурганова, А.А. Фабричнова, Д.М. Хомяков, Е.В. Цветнов, У.А. Шергазиев, Т.Е. Якушева

Продовольственные системы и адаптационная политика государств Евразии в новых экономических условиях: коллективная монография / С.А. Шоба, Р.А. Ромашкин, Н.Г. Рыбальский и др.; под общ. ред. С.А. Шобы. – М.: ЕЦПБ, НИА-Природа, 2023. – 182 с.

Коллективная монография подготовлена сотрудниками Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ (Аграрного центра МГУ) совместно с партнерами из стран Евразийского региона. В ней представлены результаты проведенных в 2022 году исследований по вопросам выявления рисков для продовольственной безопасности и оценки состояния продовольственных систем Евразии, проведения согласованной агропромышленной политики в Евразийском экономическом союзе, устойчивого землепользования, разработки и испытаний технологий выращивания перспективных инулинсодержащих и богатых сахарами культур, а также оценки последствий изменений климата для сельского хозяйства.

На основании полученных результатов разработаны практические рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования сельского хозяйства в новых экономических условиях, подготовлены предложения по развитию перспективных направлений региональной агропромышленной интеграции, определены меры по адаптации аграрных систем к климатическим изменениям в земледельческих зонах России и Казахстана.

Публикация предназначена для руководителей и специалистов в области сельскохозяйственной политики, продовольственной безопасности и питания, научных работников, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Food systems and adaptation policies of the Eurasian states under new economic conditions: collective monograph / S.A. Shoba, R.A. Romashkin, N.G. Rybalsky et all / Ed. by S.A. Shoba. – M.: ECES; NIA-Priroda, 2023. – 182 p.

The collective monograph was prepared by researchers of the Eurasian Center for Food Security of Moscow State University together with partners from the countries of the Eurasian region. It presents the results of studies conducted in 2022 on identifying risks to food security and assessing the state of food systems in Eurasia, implementing a coordinated agro-industrial policy in the Eurasian Economic Union, sustainable land use, developing and testing technologies for growing promising inulin-containing and sugar-rich crops, as well as assessing the consequences of climate change for agriculture.

Based on the results obtained, practical recommendations were developed to ensure the sustainable functioning of agriculture in new economic conditions. Proposals were prepared for the development of promising areas of regional agro-industrial integration. Measures were identified to adapt agricultural systems to climatic changes in the agricultural zones of Russia and Kazakhstan.

The publication is intended for leaders and specialists in the fields of agricultural policy, food security and nutrition, researchers, teachers, graduate students and students of higher educational institutions.

Редакционная коллегия:
чл.-корр. РАН *С.А. Шоба*, к.э.н. *Р.А. Ромашкин*, д.б.н. *Н.Г. Рыбальский*

Научный отчет Евразийского центра по продовольственной безопасности МГУ за 2022 год. Утвержден на заседании Ученого Совета ЕЦПБ 26 января 2023 г., протокол №7.

УДК 338.439
ББК 65.5-983.1

ISBN 978-5-9562-0102-2

© Коллектив авторов, 2023
© ЕЦПБ, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА 5

ВВЕДЕНИЕ 11

1. СОСТОЯНИЕ АПК И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА 13

1.1. Азербайджанская Республика 14
1.2. Республика Армения 17
1.3. Республика Беларусь 20
1.4. Республика Казахстан 23
1.5. Кыргызская Республика 26
1.6. Российская Федерация 29
1.7. Республика Таджикистан 33
1.8. Республика Узбекистан 36

2. РИСКИ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОЙ И ЕВРАЗИЙСКОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ И МЕРЫ ПО ИХ СМЯГЧЕНИЮ 39

2.1. НОВЫЕ РИСКИ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОЙ И ЕВРАЗИЙСКОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 40
2.1.1. Риски для глобальной и евразийской продовольственной безопасности 40
2.1.2. Риски для продовольственной независимости и устойчивости продовольственной системы России 40
2.1.3. Риски для экономической доступности продовольствия должного объема и качества в России 42

2.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 43
2.2.1. Меры по повышению глобальной и евразийской продовольственной безопасности 43
2.2.2. Предпринятые меры по повышению продовольственной безопасности России 43
2.2.3. Обсуждавшиеся, но не предпринятые меры по повышению продовольственной безопасности России 44

2.3. ИНИЦИАТИВНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ 47
2.3.1. Меры, выдвигаемые государственными органами 47
2.3.2. Меры, предлагаемые аграрным бизнесом и экспертным сообществом 48

3. СОСТОЯНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ 49

3.1. НАЛИЧИЕ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И САМООБЕСПЕЧЕННОСТЬ 50
3.2. ДОСТУПНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ 59
3.3. ПОЛНОЦЕННОСТЬ ПИТАНИЯ 60
3.4. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ В ЕВРАЗИЙСКОМ РЕГИОНЕ 63

4. СОГЛАСОВАННАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ПОЛИТИКА ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ 67

4.1. НАПРАВЛЕНИЯ СОГЛАСОВАННОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ И НЕОБХОДИМОСТЬ ЕЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ 68
4.1.1. Прогнозирование развития АПК 68
4.1.2. Господдержка сельского хозяйства 69
4.1.3. Регулирование общего аграрного рынка 69
4.1.4. Единые требования в сфере производства и обращения агропродукции 70
4.1.5. Инновационное развитие аграрной отрасли 71
4.1.6. Интегрированное информационное обеспечение 71
4.1.7. Развитие агропродовольственного экспорта 72
4.1.8. Создание агрологистической инфраструктуры 72

ОГЛАВЛЕНИЕ

4.2. АНТИКРИЗИСНАЯ ПОВЕСТКА В ОБЛАСТИ СОГЛАСОВАННОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ И ТОРГОВОЙ ПОЛИТИКИ ... 73
4.2.1. Меры по стимулированию агропродовольственного импорта ... 74
4.2.2. Меры по поддержке целостности общего рынка ЕАЭС ... 74
4.2.3. Меры в области агропродовольственной торговли с третьими странами ... 75
4.2.4. Переориентация агроэкспорта ... 75
4.2.5. Замещение выпадающего импорта ... 76
4.3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ИНТЕГРАЦИИ В ЕВРАЗИЙСКОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ СОЮЗЕ ... 78
4.3.1. Поддержка научно-инновационной сферы ... 78
4.3.2. Развитие семеноводства и племенного животноводства ... 78
4.3.3. Укрепление общего агропродовольственного рынка ... 79
4.3.4. Обеспечение продовольственной безопасности и качества продовольствия ... 80
4.3.5. Поддержка агропродовольственной торговли и агрологистики ... 80
5. ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРАНАХ ЕВРАЗИИ ... 81
5.1. ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ... 82
5.2. ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ И ВАЛОВЫЕ СБОРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ ... 85
5.3. ИННОВАЦИОННЫЕ ГЕЛЬ-ФОРМИРУЮЩИЕ ПОЧВЕННЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ПРОТИВОПАТОГЕННОЙ ЗАЩИТЫ ПОЧВЫ В РЕСПУБЛИКЕ УЗБЕКИСТАН ... 94
5.4. ОЦЕНКА РОЛИ И МЕСТА ПОЧВ В «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКЕ В СВЯЗИ С ESG-СТРАТЕГИЕЙ УПРАВЛЕНИЯ «КЛИМАТИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫМ» СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ ... 101
6. ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНУЛИНОСОДЕРЖАЩИХ И БОГАТЫХ САХАРАМИ КУЛЬТУР В ЕВРАЗИИ ... 107
6.1. ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНУЛИНОСОДЕРЖАЩИХ И БОГАТЫХ САХАРАМИ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ ... 108
6.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНУЛИНОСОДЕРЖАЩИХ И БОГАТЫХ САХАРАМИ КУЛЬТУР ... 116
6.2.1. Республика Таджикистан ... 116
6.2.2. Кыргызская Республика ... 120
6.2.3. Российская Федерация ... 121
6.3. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ЦИКОРИЯ КОРНЕВОГО В СТРАНАХ ЕВРАЗИИ ... 126
7. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В АГРОСФЕРЕ И КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ АДАПТАЦИОННЫХ ПЛАНОВ ... 133
7.1. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО АДАПТАЦИИ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ ... 134
7.2. РЕГИОНАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ПЛАНОВ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА ... 136
7.3. ИЗМЕНЕНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ВОЗМОЖНЫЕ МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ ... 138
ЗАКЛЮЧЕНИЕ ... 141
ЛИТЕРАТУРА ... 145
ПРИЛОЖЕНИЯ ... 155
1. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА ... 156
2. СИСТЕМА ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА ИНДИКАТОРОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО СТРАНАМ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА ЗА 2013-2021 ГОДЫ ... 162

ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

В силу объективных причин в 2022 году нам пришлось многое переосмыслить, оперативно перестроить работу, найти новые форматы взаимодействия для продолжения диалога и укрепления связей с нашими партнерами из стран Евразийского региона по вопросам развития интеграции и обеспечения устойчивости продовольственных систем в новых экономических условиях.

Значительным достижением стало создание ведущими научными и образовательными учреждениями стран Евразийского экономического союза (ЕАЭС) *технологической платформы по продовольственной безопасности*.

Учредителями указанной платформы выступили:

✓ Национальный аграрный университет Армении, г. Ереван;

✓ Институт системных исследований в АПК Национальной академии наук Беларуси, г. Минск;

✓ Кыргызский национальный аграрный университет (КНАУ) имени К.И. Скрябина, г. Бишкек;

✓ Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности, г. Алматы;

✓ Евразийский центр по продовольственной безопасности (ЕЦПБ) Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (Аграрный центр МГУ), г. Москва;

✓ Ассоциация предприятий масложировой промышленности Евразийского экономического союза, г. Москва.

В рамках созданной технологической платформы объединены усилия для совместного решения прикладных задач в области обеспечению устойчивости продовольственных систем, разработки и внедрения инновационных продуктов и технологий, укрепления региональных продовольственных цепочек, обмена опытом, знаниями и результатами прикладных исследований. Создание техплатформы позволило активизировать проектную деятельность Аграрного центра МГУ в странах Евразийского региона.

В частности, в *Таджикистане* на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики НАНТ проведены полевые опыты по отработке технологий выращивания российских сортов цикория корневого, картофеля, топинамбура и сахарного сорго. В течение вегетационного опыта осуществлялся мониторинг полевого эксперимента, учитывались характеристики роста и развития растений, проводились метеорологические измерения. Осуществлены уборка, учет выращенного урожая, анализ количественных и качественных характеристик испытанных сортов, биохимические и генетические анализы корнеплодов на содержания сахаров, сухого вещества, инулина.

Осуществлен подбор наиболее подходящих видов и сортов инулиносодержащих и богатых сахарами сельскохозяйственных культур для проведения полевых экспериментов в текущем году в *Кыр-*

гызстане. Выполнена подготовка участка под планируемый посев исследуемых сельскохозяйственных культур на опытных полях Кыргызского национального аграрного университета в Чуйской области.

Разработан типовой проект по сушке цикория корневого. Производство может быть укомплектовано сушилками разной мощности и различного механизма действия и использоваться не только для переработки корней цикория, но и для переработки таких овощей, как морковь, свёкла, картофель, капуста и топинамбур. Проект может быть применен в любом регионе стран ЕАЭС, подходящем для выращивания цикория.

На поле *Ростовской овощной опытной станции по цикорию* – филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр овощеводства» (Ярославская область) проведены испытания на посевах цикория по подбору гербицидов для борьбы с широким спектром сорных растений. Установлено, что препараты Зета, ВРК и Парадокс эффективны против исследованных двудольных сорняков даже в минимальных дозах, не оказывают негативного влияния на молодые растения цикория и, таким образом, могут быть допущены к регистрации в качестве гербицида для использования на посевах цикория.

Организовано масштабное анкетирование по доступности продовольствия и структуре питания домохозяйств *Армении*. В опросе приняли участие порядка тысячи домохозяйств. Результаты анкетирования будут обобщены и проанализированы с выработкой рекомендаций для улучшения питания различных половозрастных групп населения Армении.

Проведены полевые исследования состояния деградированных почв *Узбекистана* в дельте реки Амударьи и на высохшей части дна Аральского моря. Результаты оценки показали, что в дельте реки Амударьи формируются почвы из слоистых аллювиальных отложений различного гранулометрического состава, в зависимости от которого меняется степень увлажнения, засоление профиля и растительность. На обсохшей части Аральского моря формируется слабо-дифференцированный почвенный покров, в первую очередь обусловленный количеством эолового материала песчаной фракции, нанесенного поверх средне- и тяжелосуглинистых слоистых отложений Арала. Нанесенные песчаные отложения не подвержены вторичному засолению, в отличие от суглинистых слоев, обладающих сильным капиллярным подъёмом минерализованных грунтовых вод.

Продолжена работа по внедрению почвенной информационной системы, в рамках которой в Кыргызстане и Узбекистане проведены обучающие *семинары по вопросам создания национальных почвенных дата-центров* и составления цифровых почвенных карт. Использование цифровых технологий и платформенных решений для устойчивого управления почвенными ресурсами направлено на снижение затрат и повышение продуктивности сельского хозяйства.

В рамках информационно-аналитического и экспертного обеспечения продовольственной безопасности продолжена работа по актуализации и расширению данных мониторинга индикаторов продовольственной безопасности стран Евразийского региона. В дополнение к фокусным странам (Россия, Кыргызстан, Узбекистан и Таджикистан) расчеты показателей продовольственной безопасности проведены для Казахстана и Беларуси – государств ЕАЭС. Полученные данные используются для создания Евразийской информационной системы по вопросам продовольственной безопасности и питания.

Опубликована коллективная монография сотрудников Аграрного центра МГУ *«Продовольственная безопасность и устойчивое развитие сельского хозяйства в Евразийском регионе»*. В монографии рассмотрены актуальные вопросы региональной повестки обеспечения продовольственной безопасности и полноценного питания, а также торгово-экономического сотрудничества России со странами Евразийского региона. Отдельный раздел посвящен результатам прикладных исследований в области продовольственной безопасности, оценки климатических рисков и устойчивого управления земельными ресурсами, проведенных сотрудниками Аграрного центра МГУ в 2021 году.

Проведена экспертиза проекта рекомендации *Коллегии Евразийской экономической комиссии (ЕЭК)* по мерам стимулирования в Евразийском экономическом союзе (ЕАЭС) внедрения устойчивых систем ведения сельского хозяйства для сохранения и восстановления почвенного плодородия. Предложено дополнить документ механизмами развития сотрудничества в сфере устойчивого управления почвами.

Разработан и обсужден на площадке ЕЭК документ «Основные направления сотрудничества государств-членов ЕАЭС по обеспечению устойчивого функционирования масложировой отрасли на период до 2025 года». Документ планируется принять в форме рекомендации Коллегии ЕЭК во втором квартале 2023 года.

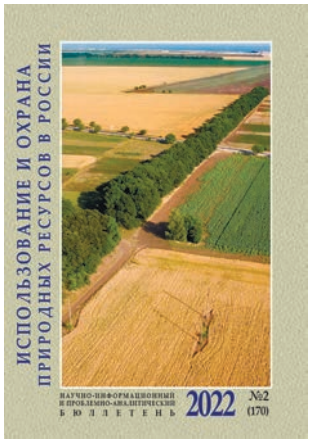
Приняли участие в заседании Бизнес-диалога ЕЭК с представителями предпринимательского сообщества Российской Федерации. В рамках рассмотрения вопроса о повышении устойчивости экономик государств-членов ЕАЭС в части регулирования внешней торговли, обозначена важность работы по унификации мер регулирования экспорта в ЕАЭС, необходимость внесения изменений в техрегламенты ЕАЭС для обеспечения возможности ввоза сырья и производства инновационной масложировой продукции, а также активизации деятельности Евразийского банка развития (ЕАБР) по обеспечению кредитования инновационных проектов в агропромышленной сфере стран ЕАЭС.

Разработан и опубликован на сайте Аграрного центра МГУ *аналитический доклад «Новые риски для глобальной и российской продовольственной безопасности»*. В докладе рассмотрены возникающие в связи с кризисом в Украине риски для продовольственной независимости и устойчивости продовольственной системы России, а также экономической доступности продовольствия для населения страны. Проанализированы принятые Правительством России меры по элиминированию рисков для продовольственной безопасности, разработаны предложения по их совершенствованию.

В мае 2022 года руководством Аграрного центра МГУ принято участие в *пресс-конференции «Продовольственная безопасность России: новые вызовы и угрозы»*, организованной медиагруппой «Россия сегодня». Пресс-конференция была посвящена вопросам влияния санкций зарубежных стран на сельскохозяйственную отрасль, международную торговлю агропродовольственными товарами, мерам обеспечения продовольственной независимости и самодостаточности, а также устойчивости продовольственной системы России.

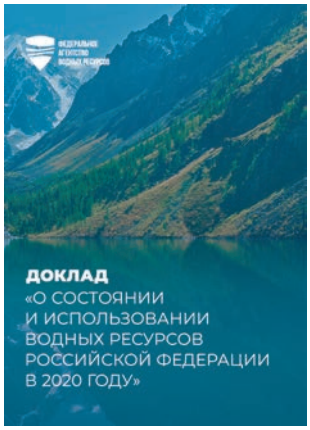
Проведена экспертиза документа *Всемирного банка* «Энергетический и продовольственный кризис: пережить шторм» (октябрь 2022 г.). Предложено четко обозначить факторы, которые повлияли на рост продовольственных цен в период пандемии коронавируса COVID-19, а также отмечена недопустимость связанных с дискриминационной политикой в отношении стран-экспортеров ограничений на поставки в третьи страны сельхозпродукции и удобрений, включая логистические, транзакционные и страховые барьеры.

Налажен регулярный выпуск *Общероссийской газеты «Продовольственная и экологическая безопасность»*, издаваемой совместно с Национальным информационным агентством «Природные ресурсы» (НИА-Природа), которая с сентября стала выходить в полноцветном формате как в электронном, так и бумажном вариантах (8 полос формата А2).



Совместно с НИА-Природа и Российской экологической академией с 2022 года издается *научный журнал «Использование и охрана природных ресурсов России»*, содержащий наряду с разделом «Природа» *новый раздел «Агроресурсы и продовольственная безопасность»*.

Налажен ежедневный мониторинг новостной информации и размещение новостных материалов на сайте Аграрного центра МГУ (ecfs.msu.ru). В течение года на сайте ежедневно, включая выходные дни, было размещено около 1,5 тыс. новостных сообщений.



Сотрудники Аграрного центра МГУ приняли активное участие в подготовке и издании по заданию Федерального агентства водных ресурсов (Росводресурсы) *Доклада «О состоянии и использовании водных ресурсов Российской Федерации»*. Доклад содержит основные данные о водных ресурсах и их использовании, количественных и качественных характеристиках поверхностных и подземных вод. В докладе также осуществлен анализ водохозяйственной ситуации и дана оценка состояния водного хозяйства; приведены сведения об обеспечении безопасности гидротехнических сооружений; даны оценки процессов, происходящих на водных объектах и т.п.

В рамках содействия международному сотрудничеству в области продовольственной безопасности сотрудники Аграрного центра МГУ приняли участие в 11-й встрече ведущих ученых в области сельского хозяйства Группы 20 (MACS G20). Мероприятие проходило в июле 2022 г. на о. Бали (Индонезия). На встрече присутствовали 75 делегатов, включая представителей стран G20 и международных организаций (ФАО, CGIAR, CABI и др.). По результатам мероприятия было подготовлено Заявление председателя MACS для министров сельского хозяйства G-20 о результатах проведенной встречи.

По просьбе Министерства инвестиций и внешней торговли Республики Узбекистан эксперты Аграрного центра МГУ оказывали техническое содействие и проводили консультации по вопросам государственной поддержки сельского хозяйства и субсидирования экспорта сельхозпродукции в целях повышения эффективности переговорного процесса по вступлению страны во *Всемирную торговую организацию*.

В 2022 году при нашем участии были организованы и проведены следующие мероприятия:

✓ *Международная конференция «Качество и безопасность продуктов питания» («Food quality and food safety»)* (28-30 сентября, г. Москва). Конференция организована и проведена совместно с РУДН и ФНЦ пищевых систем имени В.М. Горбатова РАН. В ходе конференции были рассмотрены и обсуждены перспективы реализации приоритетных национальных и международных программ и проектов, выработаны и представлены конкретные рекомендации по решению ключевых проблем устойчивого развития, по формированию стратегического партнерства между научно-экспертным сообществом, органами законодательной и исполнительной власти, отраслевыми союзами и бизнес-структурами, СМИ и прочими сторонами, ориентированными на решение приоритетных задач модернизации и научно-технологического развития агропромышленного комплекса страны.

✓ *Круглый стол «Инновационные технологии производства и глубокой переработки масличных в ЕАЭС»* (11 октября, г. Москва). Мероприятие организовано и проведено совместно с Масложировой Ассоциацией ЕАЭС. В мероприятии приняли участие около 50 представителей различных объединений и организаций, включая Государственную Думу Федерального Собрания РФ, Белорусский государственный концерн пищевой промышленности «Белгоспищепром» и его предприятия, Евразийскую экономическую комиссию, национальные масложировые площадки, отраслевое и академическое научное сообщество стран ЕАЭС. Это первое совместное отраслевое мероприятие по вопросам инновационного развития

масложировой индустрии и ориентации продовольственных систем на обеспечение полноценного питания, объединившее на одной площадке производителей и переработчиков масличных культур, организации торговли и представителей научного и экспертного сообщества Евразии. По итогам заседания приняты рекомендации по обеспечению устойчивого функционирования масложировой отрасли ЕАЭС.

✓ *Международная конференция «Международная сельскохозяйственная торговля и политика в контексте общественных кризисов и конфликтов»* (15-16 декабря). Конференция организована и проведена совместно с Экономическим факультетом МГУ и Северо-Западным университетом сельскохозяйственных и лесных наук и технологий (Шэньси, Китай). 15 декабря конференция проходила очно в Китае, 16 декабря – в дистанционном формате. В ходе мероприятия были рассмотрены вопросы международной сельскохозяйственной торговли и сотрудничества в современных условиях; агропродовольственной торговой политики в контексте глобального кризиса; проблемы обеспечения продовольственной безопасности в условиях экономических санкций и внешнеторговых ограничений. В общей сложности в работе трех сессий приняло участие более 110 человек, среди которых были представители России, Китая, Узбекистана, Таджикистана, Беларуси и других стран. На секциях были заслушаны 19 докладов, включая и доклад сотрудников Аграрного центра МГУ.

В целом, проделанная работа свидетельствует о том, что нам и нашим партнерам в сложившихся условиях удалось перестроить деятельность, найти новые форматы взаимодействия для продолжения диалога и укрепления связей по вопросам развития интеграции и обеспечения устойчивости продовольственных систем. Важно не сбавлять набранный темп и обеспечить возможность выполнения совместных прикладных исследований, запланированных в этом году.

В этой связи отмечу, что мы продолжим разрабатывать предложения по совершенствованию действующих нормативных правовых актов в области развития сельского хозяйства и оптимизации питания населения Евразийского региона, стран, оказывать научно-информационную и экспертно-аналитическую поддержку принятия решений уполномоченными органами.

В новых условиях и складывающейся геоэкономической реальности особенно важно изучение перспективных направлений развития АПК, обеспечения продовольственной безопасности и осуществления внутренней и внешней продовольственной политики. С этим связано проведение экспертизы реализации национальных нормативных правовых актов в агропромышленной сфере, а также подготовка предложений по совершенствованию действующих механизмов в области развития устойчивого сельского хозяйства и обеспечения требуемых темпов его роста, включая государственную поддержку отрасли.

Одной из тем перспективных исследований является продовольственная политика как средство решения гуманитарных вопросов и борьбы с экстремальными ситуациями в области обеспечения продуктами питания населения. Следует заново определить понятие «продовольственная политика» в современной ситуации и его место в нормативной правовой базе, регулирующей эффективное функционирование АПК на национальном и региональном уровне.

Современным трендом устойчивого развития является *ESG-стратегия* в осуществлении хозяйственной деятельности. Глобальный тренд на достижение целей устойчивого развития ставит перед финансовыми институтами и хозяйствующими субъектами новую задачу – построить бизнес-модель, ориентированную на принципы экологической (E – environmental), социальной (S – social) и управленческой (G – governance) ответственности. Эти принципы связывают с климатической повесткой, переходом на «зеленую экономику» и «углеродное регулирование». Изучение мирового опыта и разработка предложений по формированию системы государственного

учета выбросов парниковых газов при производстве агропродовольственной продукции, т.н. «*карбоновый след*» является ее частью. Проведение исследования существующих методик, их дополнение, изменение и адаптация послужит базой для формирования комплекта правовых документов по адекватной и системной оценке объемов выброса парниковых газов при функционировании АПК и определении «углеродного

Carbon
ПОЛИГОН
«ЧАШНИКОВО»

следа» агропродовольственной продукции.

В условиях глобальных климатических изменений особую важность представляет оценка численных значений оптимальных *агрометеорологических параметров* для основных сельскохозяйственных культур и их вероятных изменений в период до 2030 года, получение и корректировка количественных оценок характеристик биоклиматического потенциала основных сельскохозяйственных культур России в условиях возрастающих рисков природного и антропогенного характера. Эта информация является основой для построения адаптационной стратегии аграрного сектора экономики.

Уверен, нам предстоит решить множество значимых задач, реализовать интересные проекты и провести важные мероприятия. А пока предлагаю читателям более подробно ознакомиться с результатами наших совместных исследований, проведенных в 2022 году и изложенных в настоящей монографии. Монография, подготовленная сотрудниками и партнерами Аграрного центра МГУ, позволяет на системной основе сформировать представление о региональной повестке в области продовольственной безопасности.

Публикация представляет интерес для лиц, принимающих решения, советников и аналитиков в области продовольственной и сельскохозяйственной политики. Кроме того, представленные материалы будут полезными преподавателям курсов по аграрной политике и продовольственной безопасности, а также студентам для развития аналитических и исследовательских навыков.

Директор Евразийского центра
по продовольственной безопасности
(Аграрного центра МГУ),
член-корреспондент РАН
С.А. ШОБА

ВВЕДЕНИЕ

Агропродовольственные системы стран Евразии продолжают оставаться крайне уязвимыми перед влиянием различных шоков, включая климатические изменения, трудовую миграцию. Кроме того, в регионе обострилась геополитическая обстановка. Происходят сбои в товаропроводящих цепочках и логистике. Сокращение экспортных поставок из Украины зерна и подсолнечного масла, использование Россией мер по ограничению экспорта зерна, семян масличных и подсолнечного масла, усиление санкционного давления на экономики России и Беларуси оказывают серьезное влияние на региональные и мировую продовольственные системы.

В этих условиях необходимы меры по обеспечению физической и экономической доступности продовольствия для населения, поддержке стабильного функционирования агропромышленных комплексов стран Евразийского региона, преодоления структурных и институциональных ограничений, включая поиск новых каналов поставок ресурсов для сельского хозяйства, развитие собственных компетенций и производств в областях, где наблюдается высокая зависимость от импортной составляющей.

Следует отметить, что в 2022 году во многом были снивелированы аграрные неудачи Евразийского экономического союза (ЕАЭС) 2021 года, когда наблюдался спад сельскохозяйственного производства на 1%. За январь-декабрь 2022 года производство сельскохозяйственной продукции в ЕАЭС в целом увеличилось на 9,4% по сравнению с предыдущим годом. Рост имел место во всех государствах: в Армении – на 1,6%, Беларуси – на 4,9%, Казахстане – на 9,1%, Кыргызстане – на 7,3%, России – на 10,2%. Положительная динамика связана с увеличением валового сбора растениеводческой продукции, прежде всего, рекордным ростом урожая зерновых и зернобобовых. В 2022 году в ЕАЭС зерна (в весе после доработки) собрано на 25,4% больше, чем годом ранее. Кроме того, в 2022 году в ЕАЭС по сравнению с 2021 годом увеличилось производство скота и птицы на убой (в живом весе) – на 2,1%, молока – на 1,7%, яиц – на 2,6%

В России, на долю которой приходится более 75% производства сельскохозяйственной продукции в ЕАЭС, в 2022 году было собрано более 153 млн тонн зерна в чистом весе, что на 26,7% больше, чем в 2021 году. Однако необходимо понимать, что такая относительно благоприятная ситуация во многом связана с наличием весной 2022 года хорошо подготовленной ресурсной базы. В текущем году сельскохозяйственное производство в России может столкнуться с нарастанием таких проблем, как дефицит или возросшие цены в отношении импортируемых ресурсов (биологическая продукция для воспроизведения сельскохозяйственных животных и фермерской рыбы, семена, корма, ветеринарные препараты, средства защиты растений и пр.), накапливающийся износ и сокращение технической базы, потери сопровождающих агропроизводство современных технологий вследствие ухода с рынка значительной части иностранных компаний, растущая архаизация производства в сочетании с нехваткой рабочей силы, в том числе квалифицированной, в результате мобилизации наиболее активной части мужского населения в сельскохозяйственных регионах.

Учитывая превалирующую роль России в экономике ЕАЭС и высокую степень межгосударственной интеграции, прежде всего, в рамках взаимной торговли, очевидны риски, что так или иначе эти проблемы затронут остальные государства ЕАЭС. В новых экономических условиях, характеризующихся ограничением импорта и непрогнозируемой ситуацией с агропродовольственным экспортом, особо важную роль для обеспечения продовольственной безопасности приобретает устойчивое функционирование и развитие общего рынка ЕАЭС.

Настоящая монография подготовлена по результатам совместных исследований экспертов Аграрного центра МГУ и их партнеров в странах Евразийского региона в 2022 году по вопросам выявления факторов уязвимости и оценки их влияния на региональные продовольственные системы, а также разработке рекомендаций по повышению устойчивости сельского хозяйства в новых экономических условиях.

В частности, авторским коллективом проведен анализ вновь появившихся рисков и разработаны предложения по повышению глобальной и региональной продовольственной безопасности. На основе методики, разработанной Аграрным центром МГУ, получены оценки показателей продовольственной безопасности для стран ЕАЭС и сформирована система соответствующих данных и индикаторов за период с 2013 по 2021 годы. Проанализированы результаты реализации согласованной агропромышленной политики в ЕАЭС, включая антикризисную повестку 2022 года, и на этой основе разработаны предложения по развитию перспективных направлений региональной агропромышленной интеграции.

Принимая во внимание, что состояние почвенных ресурсов является важным фактором, определяющим продуктивность и устойчивость сельского хозяйства, проведена оценка влияния деградации почв на продовольственную безопасность для отдельных регионов России. Кроме того, представлены результаты проводимого на картофеле в почвенно-биоклиматических условиях Республики Узбекистан тестирования почвенных кондиционеров нового поколения (полимерные гель-формирующие материалы, обеспечивающие аккумуляцию влаги в сочетании с элементами корневого питания и средствами защиты растений), подтвердившие эффективность таких препарата в борьбе с грибковыми и бактериальными патогенами и, как следствие, в повышении урожайности картофеля при кратной экономии дефицитных для аридной зоны водных ресурсов.

Исследована роль почв как ключевого фактора развития «зеленой» экономики и ESG-стратегий управления «климатически нейтральным» сельским хозяйством. Разработаны рекомендации о необходимости учитывать свойства почвы при верификации проектов устойчивого (в том числе «зеленого») развития, оценке баланса поглощения и эмиссии парниковых газов, расчете величин углеродного следа и пр., для чего необходимо ввести в правовое поле России научно обоснованное и юридически значимое понятие почвы и ее плодородия.

Представлены результаты испытаний технологий выращивания перспективных инулиносодержащих и богатых сахарами культур (цикория корневого, топинамбура, батата и сахарного сорго) в условиях европейской части России и Центральной Азии. Интродукция указанных культур позволит повысить степень диверсификации и устойчивость агропродовольственных систем, уровень их ориентации на импортозамещение и развитие экспорта, укрепить финансово-экономическое положение производителей в Евразии.

Принимая во внимание актуальность оценок влияния климатических изменений на устойчивость сельского хозяйства, исследованы возможные последствия для земледельческих зон России и Казахстана, на основании чего предложен набор перспективных адаптационных мер, ориентированных на совершенствование агротехнологий возделывания, обеспечивающих эффективное использование местных почвенно-климатических ресурсов, а также более значительные структурные изменения в секторе растениеводства, дающие возможность использования дополнительных тепловых ресурсов и внедрения влагосберегающих технологий.

Более подробное рассмотрение конкретных вопросов в области продовольственной безопасности и устойчивого развития сельского хозяйства стран Евразийского региона представлено ниже.

1. СОСТОЯНИЕ АПК И ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА

1.1. АЗЕРБАЙДЖАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Азербайджанская Республика – государство в восточной части Закавказья, 2/3 территории занято горами. Страна омывается водами Каспийского моря.

Климат переходный от умеренного к субтропическому, на равнинах – засушливый. В пределах страны выделяются несколько типов климата – от сухого и влажного субтропического (Ленкорань) до горного тундрового (высокогорья Большого Кавказа). Среднегодовая температура в республике в 2021 году составила +16,2°С. Осадков выпадает от 200 мм в год на Апшероне до 1200-1700 мм на Ленкоранской низменности.

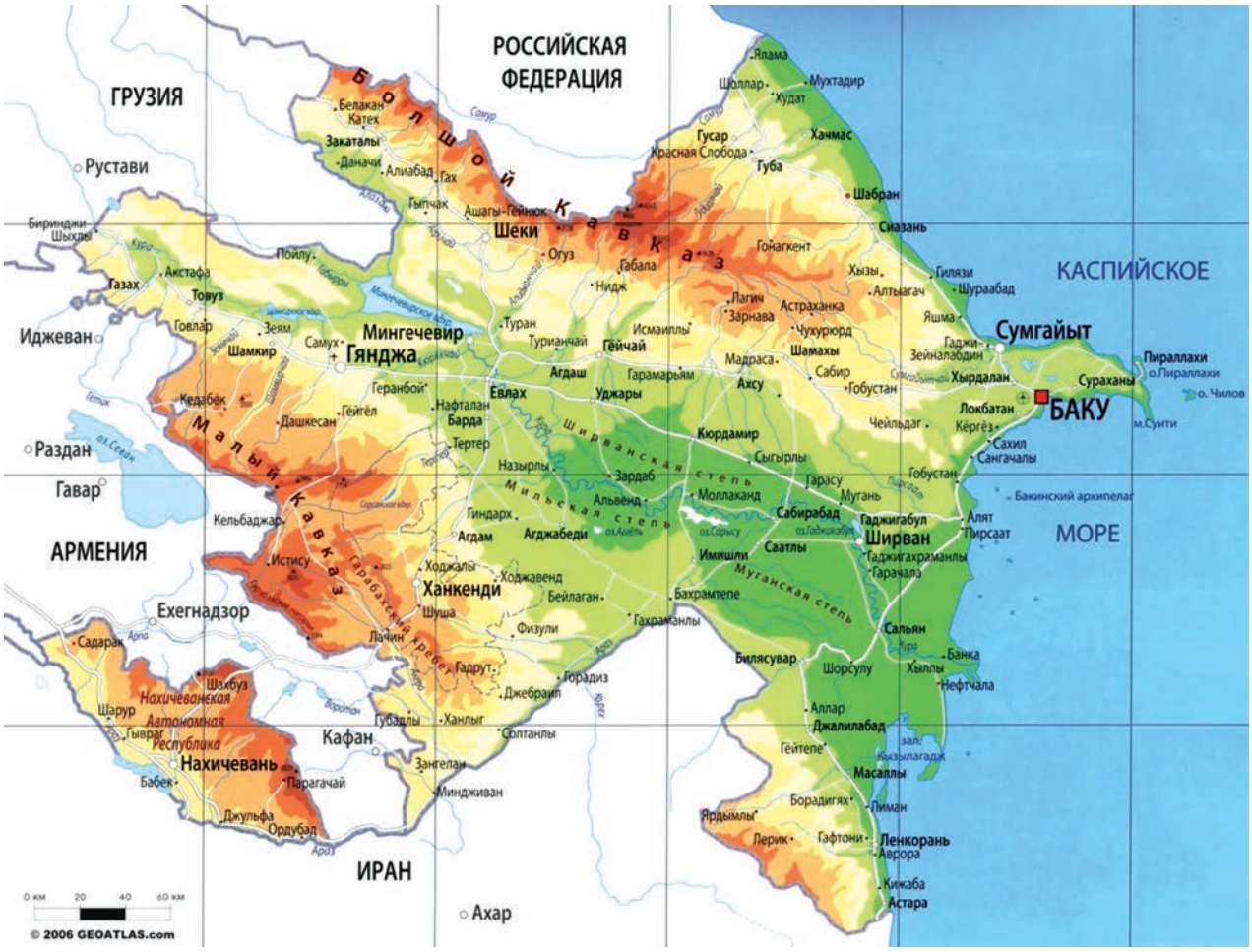
Площадь Азербайджана – 8,7 млн га, 55% из которых – сельскохозяйственные земли, в т.ч. пашня – 24%, сенокосы и пастбища – 28% [1-3].

На Кура-Араксинской низменности Азербайджана преобладают серозёмы, встречаются также бурые полупустынные, засолённые и солонцеватые почвы; в предгорьях – каштановые и коричневые, а на склонах гор (на высотах 500-2200 м) – коричневые и бурые горно-лесные почвы, сменяющиеся горно-луговыми, торфянистыми и дерновыми. На Ленкоранской низменности распространены желтозёмы и желтозёмно-подзолистые почвы.

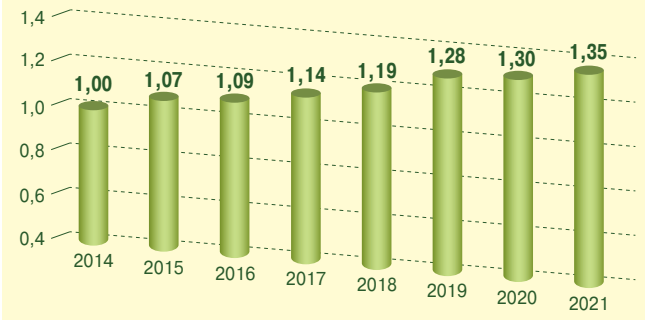
На 3,7 млн га (43,3%) наблюдаются процессы деградации земель. Основной причиной является водная эрозия (34,3%), ирригационная эрозия (3,2%), ветровая эрозия (4,3%).

Орошаемые земли в республике занимают 1,5 млн га, из которых на долю посевов и залежных земель приходится 1,1 млн га. Около 0,7 млн га орошаемых земель подвержены засолению, 0,5 млн га превратились в солончаки.

Среди стран-участников СНГ Азербайджан занимает первое место по потерям воды, используемой для орошения (28%). В первую очередь это связано с устаревшими ирригационными системами. В конце марта 2023 г. Президент Азербайджана Ильхам Алиев подписал Указ о совершенствовании управления в области водных ресурсов, водного

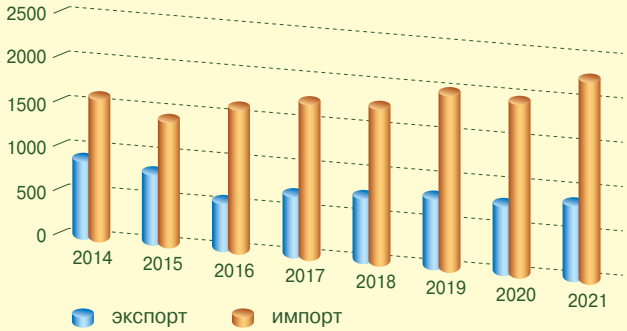


Индексы производства валовой продукции сельского хозяйства Азербайджанской Республики в 2014-2021 годах по отношению к 2014 году *(%/100)*



Источник: рассчитано на основе данных Госкомстата Азербайджана [3].

Экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции Азербайджанской Республикой в 2014-2021 годах *($ млн)*



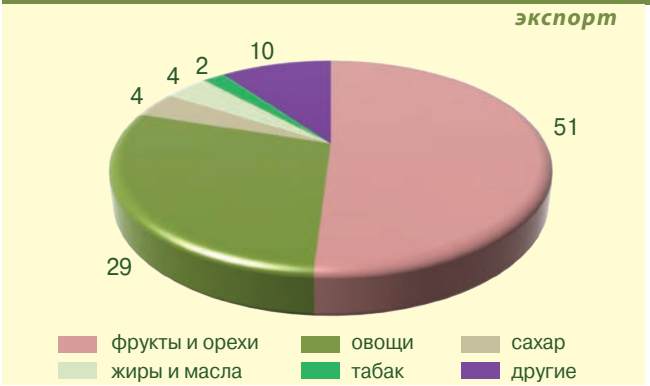
Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

хозяйства и мелиорации. Согласно Указу на базе Государственного агентства водных ресурсов создаётся Азербайджанское государственное агентство водных ресурсов.

В стране проживает 10,2 млн человек, сельское население составляет 47%. При этом в сельское, лесное хозяйстве и рыболовство вовлечены 36% от общего количества занятых.

На долю сельского, лесного хозяйства и рыболовства приходится 5,9% ВВП. Частные, семейные и личные хозяйства производят 90% валовой сельскохозяйственной продукции. В 2021 году валовая сельскохозяйственная продукция достигла 9,2 млрд манат или $5,4 млрд: 50% – растениеводческая продукция и 50% – животноводческая. За период, начиная с 2014 года, происходил рост физических

Товарная структура агропродовольственного экспорта /импорта Азербайджанской Республики в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

объемов производства сельскохозяйственной продукции.

Зерновыми и бобовыми культурами занято 61% посевных площадей, кормовыми – 23%, картофелем, овощами и бахчевыми – 9%, техническими – 7%.

Поголовье крупного рогатого скота составляет 2,7 млн голов, овец и коз – 8,1 млн голов, птицы – 30,2 млн голов.

В Азербайджанской Республике достигнуты уровни самообеспеченности, превышающие 100% по таким видам продовольствия, как овощи, фрукты и ягоды, орехи. В 2021 году самообеспеченность картофелем составила 89%, зерновыми – 74%, в том числе по пшенице – 62%, бобовым культурам – 56%. По мясу и мясной продукции самообеспеченность составила 86%, молоку и молочной продукции – 85%, рыбе и рыбной продукции – 78%.

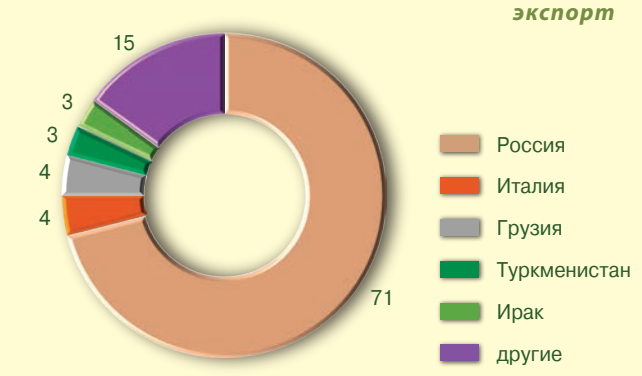
В стране в 2021 году произведено 327 кг зерна, 36 кг мяса и 222 кг молока на душу населения.

Доля расходов на питание от общих потребительских расходов составила 44%. Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве – $269. Средняя энергетическая ценность питания на человека в сутки – 2960 килокалорий при потреблении белков – 77 г, жиров – 79 г, углеводов – 456 г.

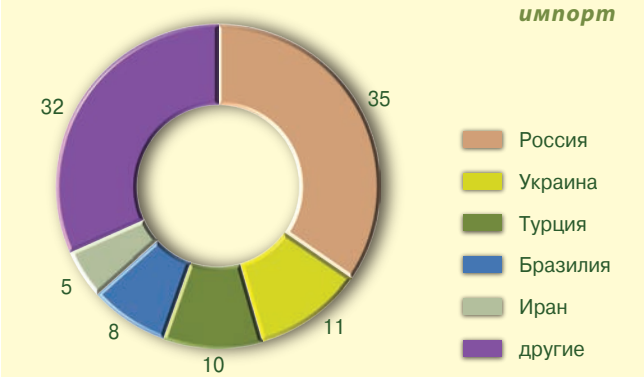
Азербайджан в 2021 году импортировал сельскохозяйственной продукции и продовольствия на сумму $2,2 млрд, а экспортировал на $0,8 млрд, что несколько ниже показателя 2014 года. На долю агропродовольственных товаров приходится 19% импорта и 4% экспорта.

Несмотря на заметный рост объемов производства сельскохозяйственной продукции, существуют определенные риски устойчивости продовольственной системы страны. Обладая значительным потенциалом для производства сельскохозяйственной продукции, Азербайджан является ее нетто-импортером, а основной источник валютных поступлений от экспорта – углеводороды. Значительное ухудшение конъюнктуры на рынках углеводородов может привести к ухудшению ситуации с наличием продовольствия. Население страны направляет существенную часть своих доходов на покупку продуктов питания, что создает угрозы экономической доступности продовольствия в случае возникновения шоковых ситуаций.

Страновая структура агропродовольственного экспорта /импорта Азербайджанской Республики в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

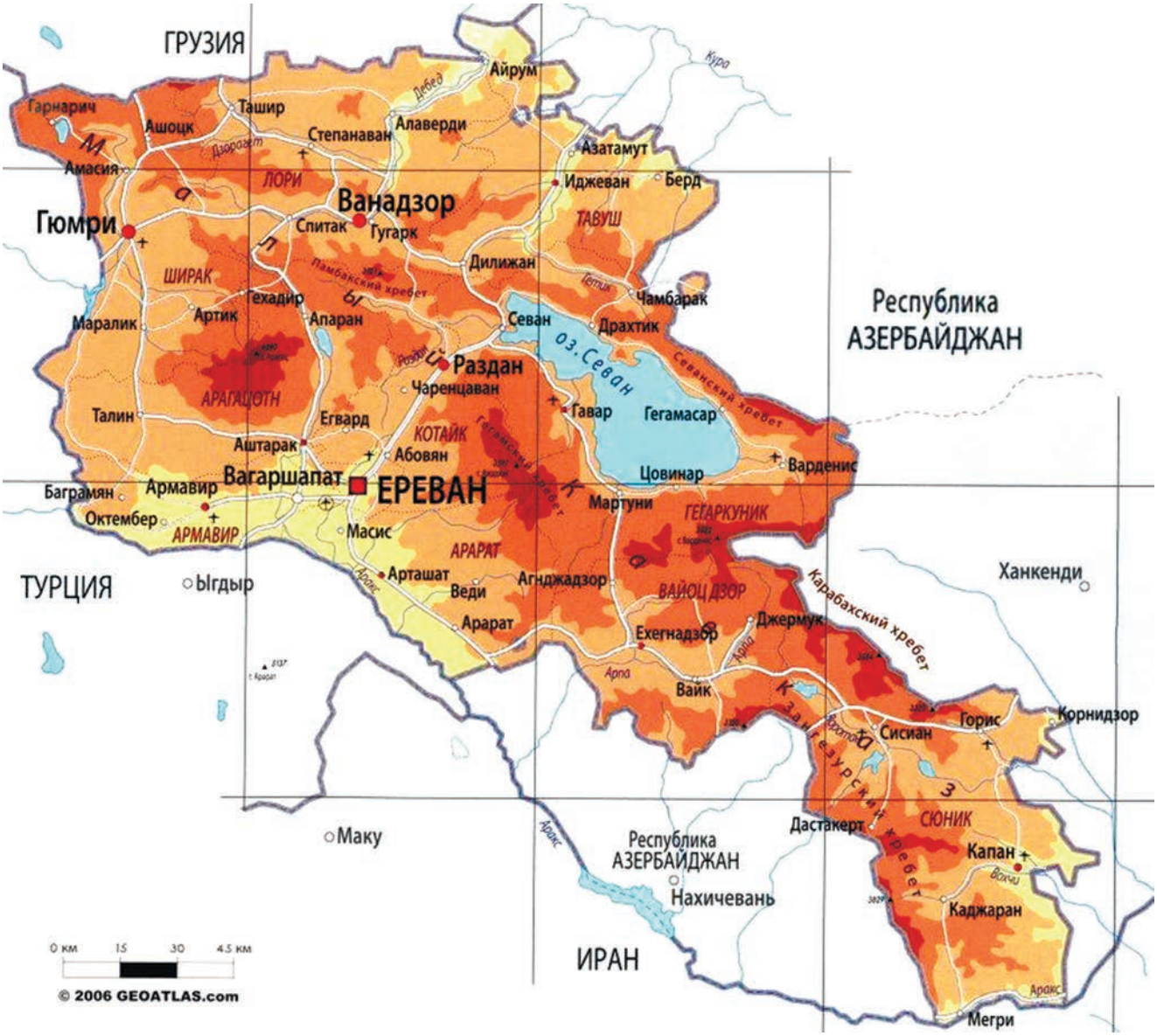
1.2. РЕСПУБЛИКА АРМЕНИЯ

Республика Армения – государство на юге Закавказья, средняя высота над уровнем моря – 1800 м. Страна не имеет выхода к морю.

Армения расположена в субтропическом поясе, но из-за преобладания горного рельефа субтропический климат наблюдается только в южной (Меори) и северо-восточной (Ноемберян) частях Армении. В остальных районах климат континентальный – лето жаркое, а зима холодная и умеренный – умеренная зима и умеренное лето. На равнинах средняя температура января -5°С, июля +26°С, в горах -14°С и +10°С соответственно. Минимальное количество осадков в Араратской долине 200-250 мм в год, в среднегорье – 500 мм, а в высокогорье – 700-900 мм.

Площадь территории Армении – 2,97 млн га, из которых 2 млн га (около 70%) приходится на сельскохозяйственные земли, в т.ч. пастбища – 1,1 млн га, пашня – 0,44 млн га [5-7].

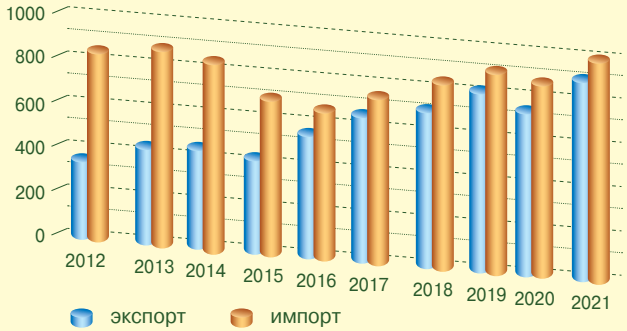
Для Армении характерно большое разнообразие почв – от горных до полупустынных (в т.ч. солончаки и такыры), обусловленное высотной поясностью. В стране выделяются 14 типов и 27 подтипов почв, общее количество разновидностей – 228. На Араратской равнине, которая является важнейшим сельскохозяй-



Индексы производства валовой продукции сельского хозяйства Республики Армения в 2014-2021 годах по отношению к 2014 году *(%/100)*

Источник: рассчитано на основе данных Госкомстата Армении [7].

Экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции Республикой Армения в 2012-2021 годах *($ млн)*

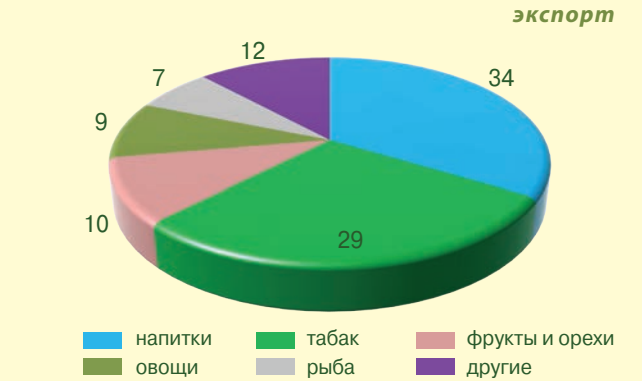


Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

ственным районом республики, развиты полупустынные бурые суглинистые почвы, на высоте 800-950 м распространены бурые луговые почвы и солончаки, в предгорьях – бурые каменистые почвы (так называемые киры). Каштановые почвы встречаются в бассейне среднего течения реки Аракс, в низкогорье Малого Кавказа (до высоты 1800 м) и на склонах Зангезурского хребта (до высоты 800 м). На вулканическом плато Армянского нагорья, в Араратской котловине, Ширакe, Лори, Севанском бассейне и в др. районах преобладают горные чернозёмы. В среднегорье (до высоты 1600-1800 м, а на юге до 2300 м) распространены горно-лесные почвы: бурые лесные, коричневые, а также дерново-карбонатные. В высокогорье – горно-луговые, горно-лугово-болотные, горно-лугово-торфянистые почвы.

В наибольшей степени освоены горные чернозёмы, горные каштановые и луговые почвы. Сельскохозяйственные земли (поля, пастбища, сенокосы, сады) занимают около 60% территории Армении. До 50% используемых земель подвержены эрозии. За последние 30 лет под воздействием эрозии и оползней выведено из сельхозоборота 140 тыс. га пашни и 300 тыс. га сенокосов и пастбищ. В результате нерациональной

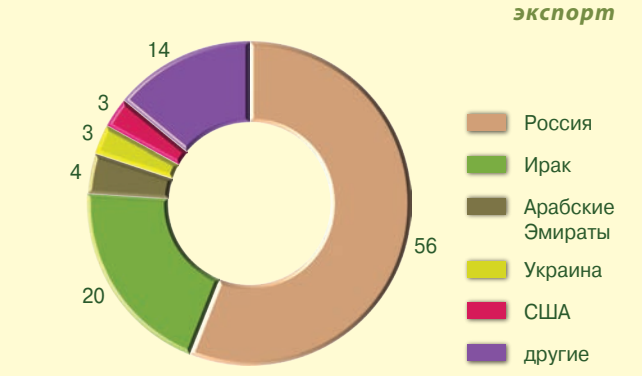
Товарная структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Армения в 2021 году *(%)*



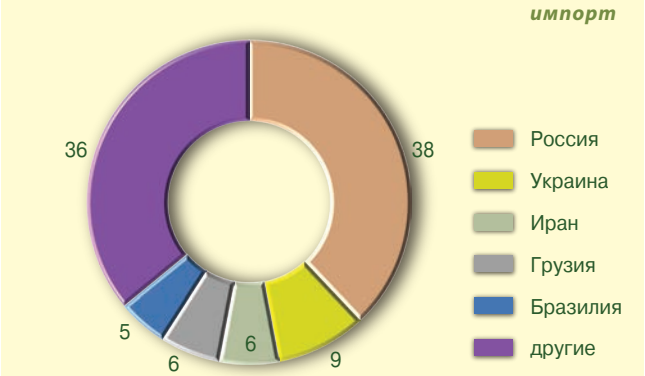
Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

***Страновая структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Армения в 2021 году** (%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

хозяйственной деятельности происходит опустынивание ландшафтов, особенно в степной зоне. Опустыниванию подвержено около 82% территории Армении. На Араратской равнине около 35 тыс. га земель засолены и осолонцованы. На орошение используется около 85% воды. Орошается около 0,12 млн га пахотных земель.

Население Армении в 2021 году составляло около 3 млн человек. В сельской местности проживало 36% населения. В сельском, лесном и рыбном хозяйстве занято 22% трудоспособного населения страны. Малыми формами хозяйствования производится 94% сельскохозяйственной продукции.

В структуре ВВП Армении на долю сельского, лесного и рыбного хозяйства приходится 11%. В 2021 году валовая продукция сельского хозяйства республики составила 934,4 млрд драм или $1,9 млрд. Начиная с 2015 года, в Армении происходило снижение физических объемов производства практически всех видов сельскохозяйственной продукции. В 2021 году на растениеводство и животноводство приходилось по половине объема произведенной продукции, тогда как в 2014 году доля животноводства составляла 39%.

Зерновые и зернобобовые культуры занимают 55% посевных площадей Республики Армения. Основная зерновая культура – пшеница. На пшеницу приходится 26% всех посевных площадей в стране. Доля овощей в посевных площадях составляет 9%, картофеля – 9%, кормовых культур – 25%. Основные сельскохозяйственные культуры в Армении: овощи, плоды и ягоды, виноград, бахчевые, картофель, пшеница, табак.

Животноводческая отрасль представлена мясомолочным скотоводством, овцеводством, свиноводством и птицеводством. Поголовье крупного рогатого скота составляет 613 тыс. голов, овец и коз – 718 тыс. голов, свиней – 200 тыс. голов, птицы – 4,2 млн голов.

Собственное производство полностью обеспечивает внутреннее потребление населением республики овощей и бахчевых, фруктов и ягод, картофеля, рыбы и баранины, яиц. Более чем на 80% обеспечиваются потребности в говядине, молоке. Низкая самообеспеченность наблюдается по пшенице (23%), мясу птицы (27%), сахару (34%), бобовым (37%). Немногим более чем на половину покрываются внутренние потребности в свинине (53%). Страна не обеспечивает себя растительным маслом.

В среднем на одного жителя страны в 2021 году произведено 51 кг зерна, 37 кг мяса, 226 кг молока.

Доля расходов домохозяйств на питание в потребительских расходах в 2020 году составила 40%. Среднемесячная заработная плата в сельском, лесном и рыбном хозяйстве – $255. Средняя энергетическая ценность питания –1841 ккал в сутки на человека.

На долю агропродовольственных товаров приходится 29% в совокупном экспорте и 18% в совокупном импорте. Объем агропродовольственного экспорта составляет $870,7 млн, а импорта – $964 млн.

Продовольственная система Армении недостаточно устойчива. Начиная с 2015 года, снижаются объемы производства продукции сельского хозяйства. Страна является нетто – импортером продовольствия и по ряду продуктов существенно зависит от импорта (растительное масло, пшеница, мясо птицы, сахар). При этом положительным моментом является то, что за счет значительного роста экспорта улучшилось сальдо баланса внешней торговли сельскохозяйственной продукцией и продовольствием. Рост экспорта происходит на фоне тенденции снижения валового выпуска сельскохозяйственной продукции, что увеличивает риски устойчивости продовольственной системы страны. На долю России приходится больше половины агропродовольственного экспорта и около 40% импорта. Источником рисков обеспечения продовольственной безопасности страны является значительная доля расходов на продукты питания. Кроме того, большую роль в формировании источников доходов населения играют переводы из-за рубежа, которые в 2021 году составляли 19% ВВП.

1.3. РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

Территория Республики Беларусь является частью Восточно-Европейской равнины. Средняя абсолютная высота поверхности составляет 160 метров над уровнем моря. Климат Беларуси – умеренно-континентальный, на западе – переходный от морского к континентальному, формирующийся под влиянием воздушных масс Атлантики.

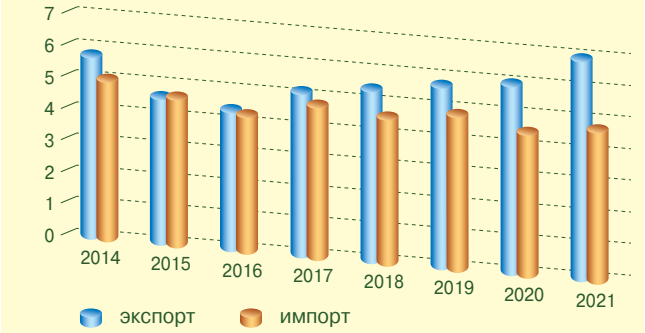
Площадь территории республики – 20,8 млн га. На сельскохозяйственные земли приходится 40% территории страны, пашня составляет 28% от всех земельных ресурсов.

На территории Белоруссии наиболее распространены дерновые, дерново-карбонатные и дерново-подзолистые почвы. Представлены также полугидроморфные пойменные (аллювиальные) почвы в долинах рек и гидроморфные почвы (болотные низинные, верховые, пойменные) в заболоченной местности. 65,3% пашни относится к автоморфным почвам, 28% – к полугидроморфным, 6% – к гидроморфным. По механическому составу почвы делятся на глинистые (0,05%), суглинистые (31,6%), супесчаные (27,75%), песчаные (31%), торфяные (9,6%). Суглинистые и супесчаные почвы чаще задействованы в сельском хозяйстве: доля глинистых и суглинистых почв среди пашенных земель составляет 41,5%, супесчаных – 40,3%, песчаных – 12,2%, торфяных – 6%. В различных областях типы почв заметно различаются: в частности, в Брестской области почти треть почв относится к гидроморфным (болотным), а в Могилёвской – их лишь 9%; в Минской – автоморфных дерново-подзолистых, дерновых и дерново-карбонатных почв более 60%, в Брестской области – 23%.

Индексы производства валовой продукции сельского хозяйства Республики Беларусь в 2014-2021 годах по отношению к 2014 году *(%/100)*

Источник: рассчитано на основе данных Госкомстата Беларуси [9].

Экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции Республики Беларусь в 2014-2021 годах *($ млрд)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Большая часть почв – кислые, от сильнокислых (pH = 2,2-3,2) в гидроморфных болотных почвах верхового типа до слабокислых и близких к нейтральной кислотности.

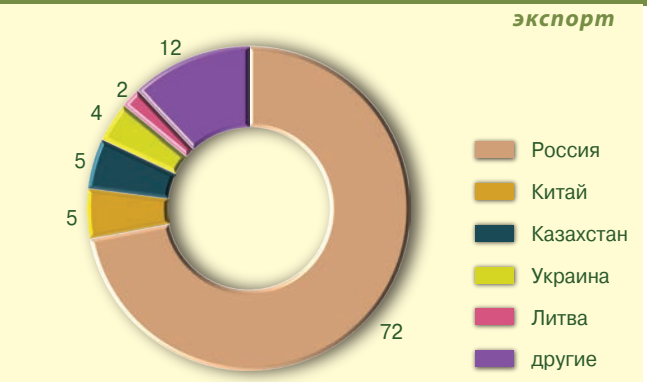
Бонитет большей части почв невысокий, высококачественных с хозяйственной точки зрения почв очень мало. Очень низкое качество почвы характерно для автоморфных дерново-подзолистых оглеенных снизу песчаных почв (2% территории) – 36 баллов, для полугидроморфных иллювиально-гумусовых подзолов (1,5% территории) – 20 баллов, для гидроморфных болотных почв верхового типа (2%) – от 20 баллов и ниже (последние практически непригодны для ведения сельского хозяйства), а также ряда других. В зависимости от механического состава качество одного и того же типа почвы может сильно различаться (в частности, песчаные полугидроморфные аллювиальные почвы оцениваются в 37 баллов, супесчаные – в 59 баллов, суглинистые – в 74 балла). Самым высоким ка-

Товарная структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Беларусь в 2021 году *(%)*

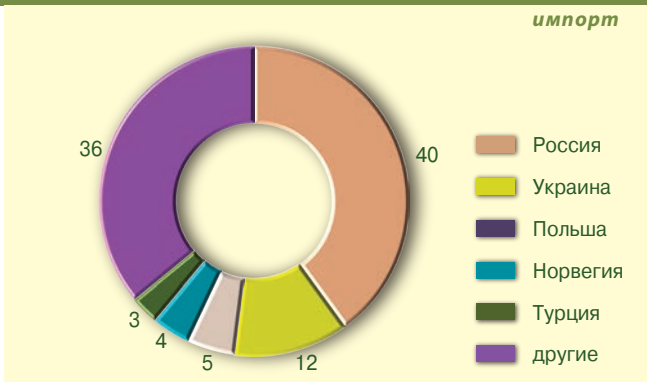
Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Страновая структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Беларусь в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

чеством характеризуются автоморфные дерновые и дерново-карбонатные почвы – от 82 до 100 баллов, однако всего в республике их задействовано лишь 21 тыс. га (0,2% общей площади пашни).

Деградированные и эрозионно-опасные земли занимают в Беларуси более 4 млн га. При этом 2,6 млн га приходится на пахотные земли, из которых 479,5 тыс. га деградировали в результате водной (84%) и ветровой (16%) эрозии.

На территории Беларуси было осушено около 1,45 млн га торфяных почв, из них для сельскохозяйственных целей – 1,1 млн га. К настоящему времени в республике полностью деградировало около 190 тыс. га торфяных почв, из которых слой торфа разрушился полностью, а на поверхности площадью 18,2 тыс. га вышли малоплодородные пески.

15 июня 2021 г. Правительством Беларуси был утверждён второй Национальный план действий по предотвращению деградации земель и почв на 2021-2025 гг.

Масштабы распространения радиоактивного загрязнения почв в результате аварии на Чернобыльской АЭС охватывают 21% территории Беларусии, в том числе 1,3 млн га сельскохозяйственных земель.

Население республики – 9,3 млн человек, доля сельских жителей – 22%. В сельском хозяйстве занято 9% работающего населения [8-11].

В 2021 году в стране произведено сельскохозяйственной продукции на сумму 26,1 млрд белорусских рублей или $10,3 млрд. На растениеводство приходилось 47%, а на животноводство 53% произведенной сельскохозяйственной продукции.

В растениеводстве основными культурами являются зерновые, кормовые, технические культуры и картофель. Посевные площади в стране – 5,7 млн га. Зерновые культуры занимают 43% посевных площадей, кормовые культуры – 42%, технические культуры – 10%, картофель – 3%, овощи – 2%.

В стране развито мясомолочное скотоводство, а также свиноводство и птицеводство. В 2021 году поголовье крупного рогатого скота составляло 4,3 млн голов, свиней – 2,9 млн голов, птицы – 48 млн голов.

В Беларуси преобладает крупное сельскохозяйственное производство, на долю сельскохозяйственных организаций приходится 78% произведенной сельскохозяйственной продукции.

В 2021 году было произведено 787 кг зерна, 134 кг мяса и 840 кг молока на душу населения. Достигнуты высокие уровни самообеспеченности сельскохозяйственной продукцией и продовольствием: самообеспеченность по молоку составляет 263%, по мясу – 134%, яйцу – 128%, картофелю – 100%, овощам и бахчевым – 102%. Недостаточный уровень самообеспеченности по фруктам и ягодам (57%).

Доля расходов населения на продукты питания составляет 38% потребительских расходов. Средняя заработная плата в сельском хозяйстве – $416.

Средняя калорийность питания в сутки на члена домохозяйства в 2021 году составила 2862 килокалорий при потреблении белков 97 г, жиров – 136 г, углеводов – 312 г.

На долю сельскохозяйственной продукции и продовольствия приходится 17% в совокупном экспорте и 11% в совокупном импорте. Объем сельскохозяйственного экспорта составляет $6,7 млрд, а импорта – $4,5 млрд.

В Республике Беларусь агропромышленный комплекс достиг высокого уровня развития, страна имеет одни из самых высоких в Евразийском регионе показателей производства важнейших видов сельскохозяйственной продукции на душу населения (зерновые, мясо, молоко, картофель), а также высокий уровень самообеспеченности продовольствием.

Вместе с тем, за рассматриваемый период наблюдалась нестабильная динамика сельскохозяйственного производства и очень незначительный рост по сравнению с 2014 годом. Внешняя торговля Беларуси имеет очень высокую степень концентрации на главном партнере – России. Более 70% агропродовольственного экспорта и 40% агропродовольственного импорта приходилось в 2021 году на Российскую Федерацию, что создает определенные риски в области внешней торговли продовольствием. Рост диверсификации внешнеторговых поставок продовольствия позволит в большей степени нарастить экспорт и может стать стимулом для более стабильного роста сельскохозяйственного производства.

1.4. РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Республика Казахстан – крупнейшее по территории государство Центральной Азии, входит в десятку крупнейших по площади государств мира.

Казахстан расположен в пределах умеренного климатического поля. Внутриконтинентальное положение определяет засушливость и значительную континентальность климата. В целом Казахстан характеризуется скудными осадками и их крайне неравномерным распределением. В северной части в среднем за год выпадает 300-400 мм осадков, к югу их количество снижается до 250 мм, а в полупустынях и пустынях – до 100-200 мм, в предгорьях и горах юга и юго-востока возрастает до 500-1000 мм. Средняя температура зимой около -13°С, летом около +24°С.

На территории Казахстана отмечается множество разновидностей почв различных физико-химических свойств и уровня плодородия. Вследствие засушливости климата, разнообразия условий рельефа и почвообразующих пород характерна комплексность почвенного покрова. Выщелоченные чернозёмы лесостепной зоны северной части страны к югу сменяются обыкновенными чернозёмами умеренно засушливой степи, тёмно-каштановыми почвами умеренно сухих степей, типичными каштановыми – сухих степей и светло-каштановыми – полупустынь. Свыше половины площади равнинных почв приходится на долю бурых пустынно-степных и серо-бурых пустынных почв, чередующихся с обширными массивами песчаных и такыровидных почв. На подгорных равнинах и в предгорьях Западного и Северного Тянь-Шаня преобладают серозёмы и светло-каштановые почвы.

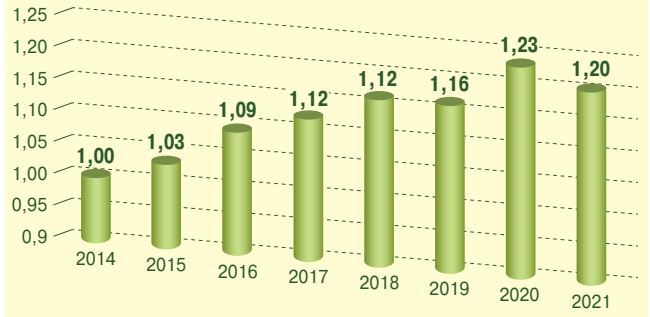
В низкогорьях Северного Тянь-Шаня, Саура, Тарбагатая, Западного Алтая распространены горные каштановые почвы и горные чернозёмы, выше сменяющиеся горными серыми лесными и темноцветными лесными почвами. Над верхней границей леса сформировались горно-луговые почвы.

Широко развиты непригодные или малопригодные для земледелия почвы; например, песчаные массивы занимают 27 млн га, солончаки – 20 млн га.

По данным Минприроды Казахстана, почти все пахотные почвы от чернозёмов до серозёмов утратили до 20-30% гумуса, 12 млн га подвержены ветровой, 5 млн га водной и 0,5 млн га ирригационной эрозии, половина орошаемой пашни испытывает вторичное засоление. На 60% территории пашни республики наблюдается процесс дегумификации почв. Из общей площади богарной пашни опустынено за счёт дегумификации сильной степени 1,5 млн га.

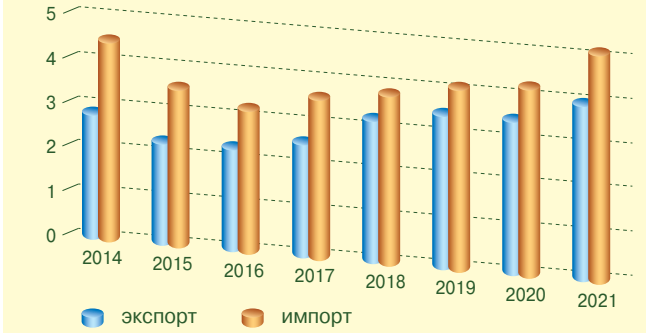
Деградации подвержено до 60% пастбищ. По данным Агентства Казахстана по управлению земельными ресурсами из 189 млн га пастбищ крайней степени де-

Индексы производства валовой продукции сельского хозяйства Республики Казахстан в 2014-2021 годах по отношению к 2014 году *(%/100)*



Источник: рассчитано на основе данных Бюро национальной статистики АСПР РК [12, 13].

Экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции Республикой Казахстан в 2014-2021 годах *($ млрд)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

градации достигли 26,6 млн га. Более 73 млн га пастбищ подверглись деградации средней и сильной степени. По подсчётам Всемирного банка опустыниванию подвержено 66% территории Казахстана.

За 30 лет площади земель, используемых в орошаемом земледелии сократились с 2,5 млн га до 1,7 млн га, из которых в настоящее время используется только 1,2 млн га. В 2021 г. к категории с хорошим мелиоративным состоянием отнесены 761,4 тыс. га (49%), земли с удовлетворительным мелиоративным состоянием представлены на площади 477,0 тыс. га (31%). Площадь орошаемых земель с неудовлетворительным мелиоративным состоянием уменьшилась с 316,7 тыс. га до 310,3 тыс. га.

Площадь страны составляет 272,5 млн га, сельскохозяйственные угодья занимают 81%, в т.ч. пашня – 10%, а пастбища – 67% [12-17].

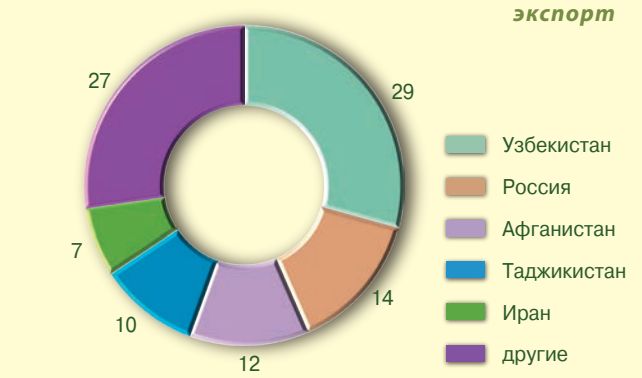
Численность населения республики в 2021 г. увеличилась до 19,1 млн человек. На долю сельского населения приходится 41%, а доля занятых в сельском, лесном и рыбном хозяйстве – 13%. Доля сельского, лесного и рыбного хозяйства в ВВП – 5,1%.

Товарная структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Казахстан в 2021 году *(%)*

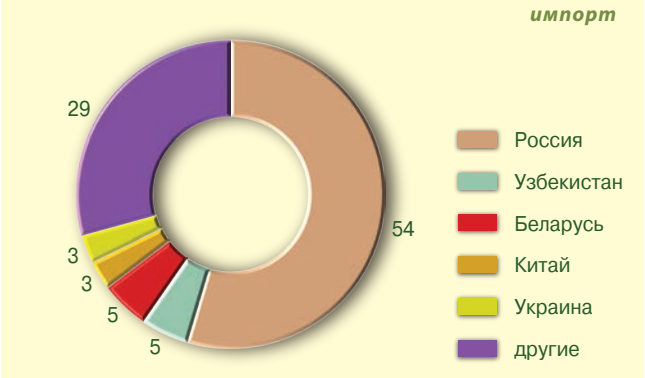
Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Страновая структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Казахстан в 2021 году (%)



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

В 2021 году было произведено сельскохозяйственной продукции на сумму 7,6 трлн тенге или $17,7 млрд, из нее в растениеводстве – 58%, в животноводстве – 42%. На малые формы хозяйствования приходилось 75% сельскохозяйственного производства.

Основная специализация в растениеводстве – выращивание зерновых культур. Доля площадей под посевами зерновых и бобовых культур составляет 70%. На пшеницу приходится 56% всех посевов страны, кормовыми культурами и масличными засевается по 14%.

В стране развито скотоводство, овцеводство, птицеводство и разведение лошадей. Поголовье крупного рогатого скота составляет 8,2 млн голов, овец и коз – 20,9 млн голов, лошадей – 3,5 млн голов и поголовье птицы – 47,9 млн голов.

На душу населения в 2021 году в Казахстане произведено 861 кг зерновых и бобовых культур, 65 кг мяса и 329 кг молока. Достигнуты высокие уровни самообеспеченности по большинству видов сельскохозяйственной продукции и продовольствия. Самообеспеченность зерном составляет 136%, растительным маслом – 82%, картофелем – 104%, яйцом – 99%, молоком – 94%, мясом – 83%. По фруктам и ягодам самообеспеченность низкая – 34%.

Средняя заработная плата в сельском хозяйстве – $354. Доля расходов на питание в общих расходах домохозяйств – 53%. В 2021 году в среднем на душу населения потреблялось 3111 ккал в день. В суточном рационе белки составляли 33,4%, жиры – 33,1%.

На долю сельскохозяйственной продукции и продовольствия приходится 6% в совокупном экспорте и 11% в совокупном импорте страны. Объем сельскохозяйственного экспорта составляет $3,8 млрд, а импорта – $4,9 млрд.

В 2021 году по сравнению с 2014 годом объем сельскохозяйственного производства вырос на 20%. В Казахстане высокие уровни производства важнейших видов сельскохозяйственной продукции на душу населения, высокие уровни самообеспеченности по большинству видов продовольствия, растет экспорт сельскохозяйственной продукции. Вместе с тем, республика ввозит значительные объемы продовольствия и является нетто – импортером. Определенные риски продовольственной безопасности страны в части экономической доступности продовольствия могут быть вызваны тем, что больше половины потребительских расходов населения приходится на продукты питания.

1.5. КЫРГЫЗСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Кыргызская Республика – горная страна, расположенная на северо-востоке Центральной Азии. Почти 90% территории Кыргызстана расположено выше 1500 м над уровнем моря.

Климат резко континентальный с холодной зимой и жарким летом. В Чуйской и Ферганской долинах – субтропический. Осадки в основном выпадают осенью, зимой и весной, в то время как лето обычно сухое. Годовое количество осадков колеблется от 180 мм на востоке страны до 600 мм в юго-западных районах.

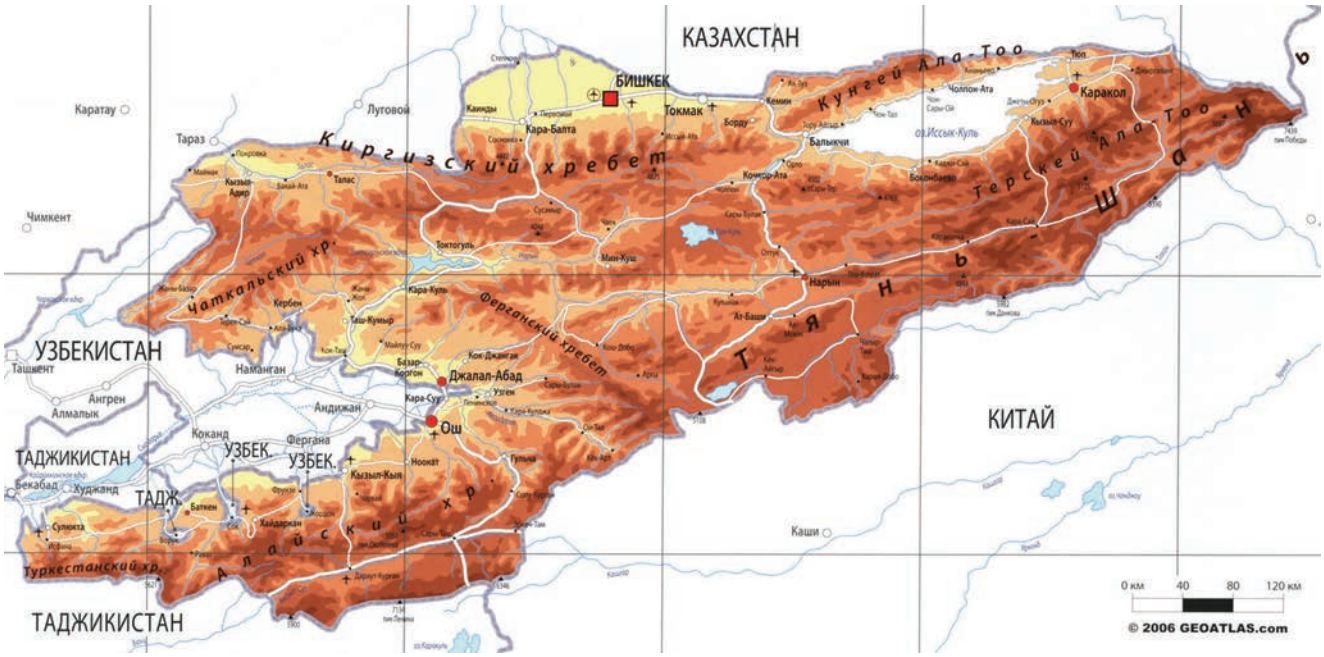
Республика богата водными ресурсами, в стране насчитывается около 3 тыс. рек и 1923 озера, имеется 44 месторождения пресных и минеральных вод [18-26].

Для пониженных пустынно-степных частей Кыргызстана характерно преобладание серозёмов, сочетающихся с бурыми полупустынными и светло-каштановыми почвами. В пониженной части Чуйской долины распространен также комплекс сероземно-луговых, луговых, лугово-болотных почв, солончаков и солонцов. Для Северного Кыргызстана с повышением высоты и изменением гидротермических условий характерна смена сероземов и каштановых почв горными среднегумусными черноземами. На склонах под еловыми лесами образуются горные бурые лесные почвы, под орехово-плодовыми и арчовыми – горные коричневые почвы. Выше верхней границы леса преобладают горно-луговые и горно-торфянистые почвы. Для Юго-Западного (Приферганского) Кыргызстана черноземы и светло-каштановые почвы адыров с высотой сменяются темными сероземами и выше – коричневыми карбонатными почвами. В среднегорьях под кустарниками развиты горные коричневые выщелоченные почвы, под елью – бурые лесные почвы. Наконец, в высокогорном поясе распространены горно-луговые и лугово-степные выщелоченные почвы, а также горно-луговые дерново-полуторфяные почвы под разнотравными альпийскими лугами. На высокогорных сыртах Внутреннего Тянь-Шаня почвоведами различаются такыровидные почвы высокогорных пустынь, высокогорные лугово-степные почвы полынно-типчаковых и ковыльно-полынных степей.

По данным ФАО в Кыргызстане в 2010 г. 1,2 млн человек обитало на деградированных сельхозземлях, к 2021 г. этот показатель увеличился на 16%, в результате доля сельских жителей, живущих на деградированных землях, достигла 33% от общей численности сельского населения. Ежегодные издержки деградации земель в Кыргызстане оцениваются в $0,6 трлн, т.е. в 16% ВВП страны.

Площадь орошаемых земель республики составляет 1020,6 тыс. га, из которых 866,3 тыс. га – орошаемая пашня. Орошаемые земли республики дают более 90% продукции земледелия. Правительство КР ежегодно устанавливает дотации на ирригацию и дренаж из госбюджета.

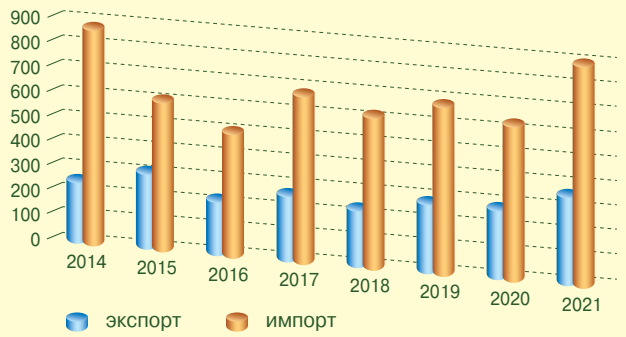
В 2021 г. в республике внесено 33,6 тыс. тонн (в пересчёте на действующее вещество) минеральных удобрений.



Индексы производства валовой продукции сельского хозяйства Кыргызской Республики в 2014-2021 годах по отношению к 2014 году *(%/100)*

Источник: составлено по данным Национального статкомитета Кыргызстана [23].

Экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции Кыргызской Республикой в 2014-2021 годах *($ млн)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Сельское, лесное хозяйство и рыболовство формируют примерно 13,8% ВВП Кыргызстана. При этом почти 2/3 из 6,7 млн жителей страны проживает в сельской местности. Общая площадь пахотных земель составляет около 1,3 млн га или 6,4% от территории страны. Также около 9 млн га занимают пастбища.

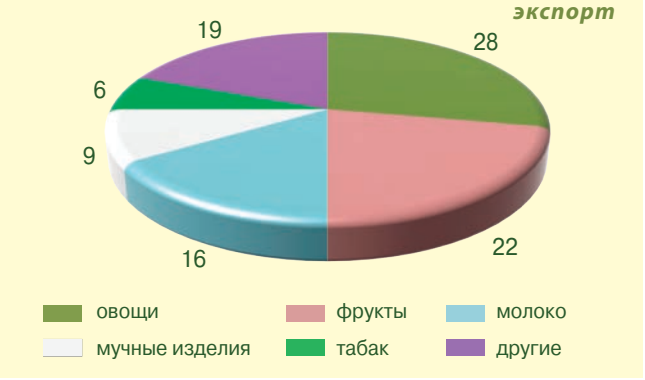
По данным на 2021 год среднегодовая численность работников, занятых в сельском, лесном хозяйстве и рыболовстве, составляет 18,3% от числа занятых в целом. Малыми формами хозяйствования (фермерами и хозяйствами населения) производится 95% общего объема сельскохозяйственной продукции страны.

За период с 2014 по 2020 годы производство продукции сельского хозяйства в Кыргызстане выросло более чем на 19%. Небольшой спад в производстве наблюдался в 2021 году, в остальные годы производство стабильно росло.

В 2021 году производство продукции сельского хозяйства, лесного хозяйства и рыболовства составило 325 млрд сомов или $3,8 млрд. На растениеводство приходится 52%, а на животноводство – 45% произведенной продукции.

Зерновые и зернобобовые культуры занимают 47% посевных площадей Кыргызской Республики. Доля

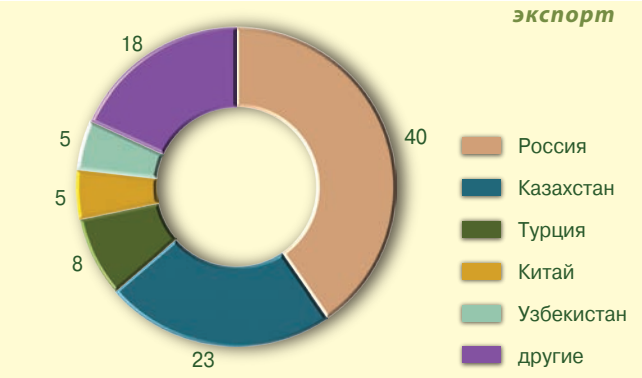
Товарная структура агропродовольственного экспорта /импорта Кыргызской Республики в 2021 году *(%)*



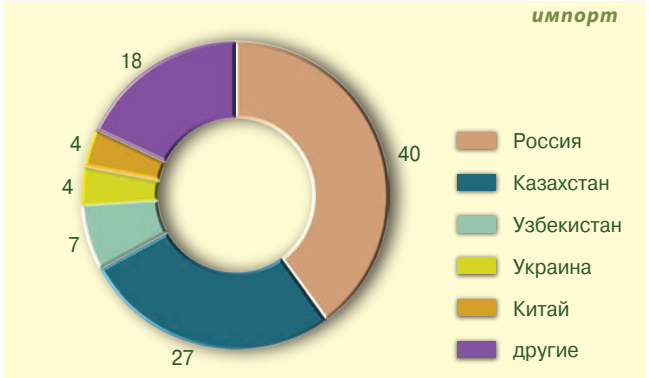
Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Страновая структура агропродовольственного экспорта /импорта Кыргызской Республики в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

картофеля в посевных площадях составляет 6,1%, овощей – 4,4%.

Отрасль животноводства представлена овцеводством, пастбищным скотоводством и коневодством. Поголовье крупного рогатого скота составляет 1,75 млн голов, свиней – 29,5 тыс. голов, овец и коз – 6,3 млн голов, лошадей – 0,5 млн голов, птицы – около 6 млн голов.

В Кыргызстане достигнута продовольственная самообеспеченность по картофелю, фруктам, молоку и рыбе. При этом потребление фруктов и рыбы в стране существенно отстает от рациональных норм. Самообеспеченность по овощам более 95%, яйцу – 85%, хлебным продуктам – 70%, сахару – 47%, растительным жирам – 8%.

В среднем на одного жителя в 2021 году произведено 229 кг зерна и зернобобовых, 210 кг овощей и бахчевых, 37 кг мяса и 266 кг молока. Средняя энергетическая ценность питания – 2240 ккал в сутки на человека при потреблении белков – 61,5 г, жиров – 66,3 г.

Доля расходов домохозяйств на питание в потребительских расходах составляет 42%. Среднемесячная заработная плата в сельском, лесном и рыбном хозяйстве – 10 336 сомов или $122. Это примерно 53% от средней заработной платы в стране.

Начиная с 2016 года Кыргызстан активно наращивает как экспорт, так и импорт продовольствия, все более активно используя преимущества международного разделения труда. При этом страна остается крупным нетто-импортером продовольствия.

1.6. РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

Многообразие природно-климатических условий способствует повышению устойчивости аграрного производства в Российской Федерации.

Разнообразие почв России чрезвычайно велико. На почвенной карте масштаба 1:15 млн, опубликованной в Национальном атласе почв (2011), представлено 76 наименований почв и 25 видов почвенных комплексов. На территории России наиболее распространены таёжно-лесные почвы (56,4%). Почвы лиственно-лесной, лесостепной и степной зон занимают 14,7%: чернозёмы, лугово-чернозёмные и лугово-чернозёмовидные – 7,2%, серые лесные – 3,3%, на бурозёмы приходится 1,8%; ещё 1,1 % заняты солонцами, солончаками и галогенными комплексами почв.

Страна занимает третье место в мире по площади пашни, четвёртое – по землеобеспеченности и площади пашни на одного жителя и пятое – по площади сельхозугодий (без оленьих пастбищ).

Более половины пахотного клина страны занимают чернозёмы (52,6%), по 15% занимают подзолистые и дерново-подзолистые почвы, а также серые лесные и бурые лесные. Вклад каштановых почв составляет чуть более 10%. На солонцы, солончаки и солоди приходится 3,4% пахотных почв.

На земли сельскохозяйственного назначения приходится почти четверть территории (22,4%). В структуре сельскохозяйственных угодий преобладают пашни – 55%, на пастбища приходится 31%, сенокосы занимают 11%.

По итогам 2021 года в структуре российского ВВП доля сельского хозяйства, охоты и рыболовства составляет 4,2%. Около четверти населения проживает в сельской местности. Доля сельского населения в общем населении страты постепенно сокращается, в том числе вследствие урбанизации и изменения статуса сельских поселений [27-32].

По данным Минсельхоза России 35% пахотных земель имеют повышенную кислотность, 31% – низкое содержание гумуса, 22% – недостаток фосфора и 9% – недостаток калия.

В пользовании сельхозтоваропроизводителей находится около 9 млн га мелиорируемых земель, в том числе 4,3 млн га орошаемых и 4,8 млн га осушаемых. На 0,3 млн га наблюдается засоление почв.

Площадь почв, имеющих положительную среднегодовую температуру, составляет около 11% территории. И почти 2% сельскохозяйственных земель находится в зоне холодного климата. Около 86% сельскохозяйственных земель России обладает потенциалом устойчивой интенсификации сельхозпроизводства для получения дополнительного продовольствия.

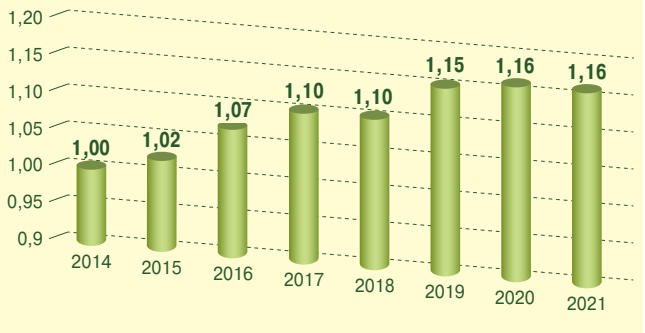
Сельским и лесным хозяйством, охотой и рыболовством в России занято 4,5 млн человек или 6,3% от численности занятых в экономике. Доля занятых в сельском хозяйстве постепенно сокращается. В 2017 году она составляла около 7,1%.

В сельскохозяйственных организациях производится 59,2% всего объема сельскохозяйственной продукции, в хозяйствах населения – 25,4%. Доля сельскохозяйственных организаций и фермерских хозяйств в совокупном производстве сельскохозяйственной продукции постепенно растет. Доля хозяйств населения – снижается.

За период с 2014 по 2021 годы производство продукции сельского хозяйства в России выросло более чем на 15%. Небольшой спад в производстве наблюдался в 2018 и 2021 годах, в остальные годы производство стабильно росло.

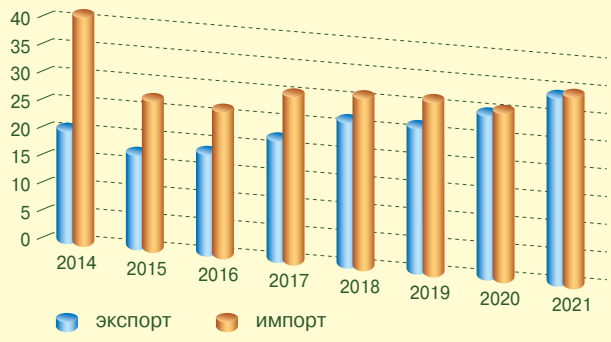
В 2021 году производство сельскохозяйственной продукции в хозяйствах всех категорий достигло 7710,3 млрд руб. или около $104,7 млрд, из которых 58% – доля растениеводства, а 42% – животноводства.

Индексы производства валовой продукции сельского хозяйства Российской Федерации в 2014-2021 годах по отношению к 2014 году *(%/100)*



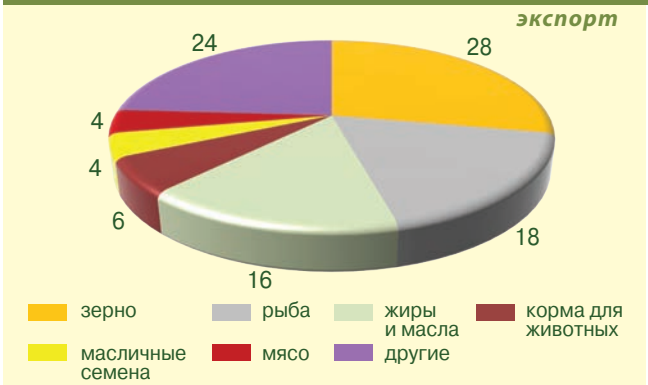
Источник: составлено по данным Росстата [30].

Экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции Российской Федерацией в 2014-2021 годах *($ млрд)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Товарная структура агропродовольственного экспорта /импорта Российской Федерации в 2021 году (%)



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

В структуре посевных площадей наибольший удельный вес занимают зерновые (58,4%) и масличные (20,7%). Поголовье крупного рогатого скота составляет 17,6 млн голов, свиней – 26,2 млн голов, овец и коз – 21 млн голов, птицы – 539 млн голов.

В России достигнута продовольственная самообеспеченность по зерну, растительному маслу, сахару и мясу. По яйцу она свыше 98%, по картофелю – около 95%, по овощам – 88%. Самообеспеченность на уровне ниже 85% наблюдается по фруктам и молоку. В среднем на одного жителя в 2021 году произведено 832 кг зерна,125 кг картофеля, 78 кг мяса (в убойном весе), 222 кг молока.

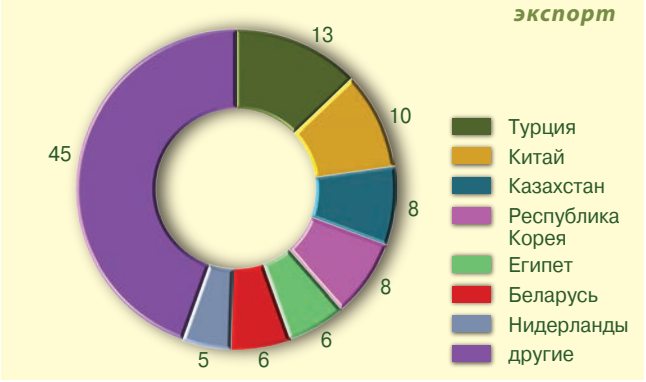
Доля расходов на питание в структуре расходов на потребление населения составляет 36,3%. Среднемесячная заработная плата в сельском, лесном хозяйстве, охоте и рыболовстве – 39 437 рублей или $535. Средняя энергетическая ценность питания – 2566 ккал в сутки на человека при потреблении белков – 78,4 г, жиров – 86 г, углеводов – 370,8 г.

Существенная часть потребляемого в России продовольствия поступает по импорту. Вместе с тем, в 2014-2016 годах объемы импорта продовольствия в России сократились, а в 2017-2020 годах стабилизировались. В это же время объемы экспорта сельскохозяйственных и продовольственных товаров выросли, что вплотную приблизило Россию к статусу нетто-экспортера продовольствия.

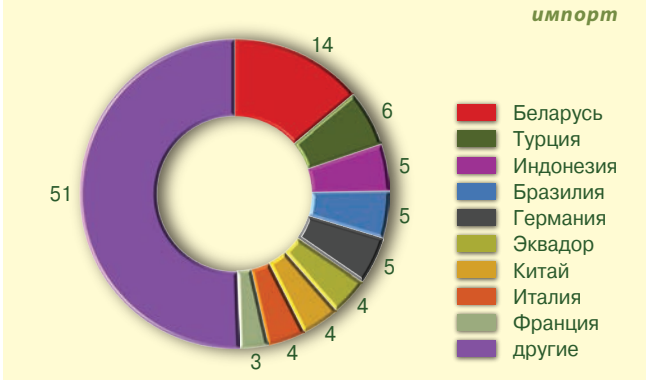
По итогам 2021 года на долю сельскохозяйственных и продовольственных товаров приходится 6,6% в совокупном экспорте и 11,3% в совокупном импорте России. При этом объем агропродовольственного экспорта составил $32,7 млрд, а импорта – $33,2 млрд. Основные экспортные сельскохозяйственные и продовольственные товары России – зерно, рыба и растительные масла. Основной импорт – фрукты, напитки и молокопродукты. Основные импортеры российской продукции – Турция, Китай и Казахстан. В Россию больше всего продукции ввозится из Беларуси, Турции и Индонезии.

В целом, агропромышленный комплекс России сравнительно развит. Несмотря на недостаточность перерабатывающих мощностей, сохраняющуюся технологическую зависимость, зависимость от импорта семенного и племенного материала, отрасль является инвестиционно-привлекательной, стабильно растет, в ней активно внедряются инновационные технологии. Продовольственная система России достаточно устойчива, хотя сравнительно высокая доля расходов на продовольствие в общих расходах населения порождает определенные риски.

Страновая структура агропродовольственного экспорта /импорта Российской Федерации в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

1.7. РЕСПУБЛИКА ТАДЖИКИСТАН

Наименьшее по площади государство Центральной Азии, 93% территории которого находится выше 1000 м над уровнем моря.

Климат Таджикистана резко континентальный, сухой. Средняя температура января колеблется от 0°С на равнинах до -20°С в горах. В июле средняя температура на равнинах составляет +30°С, а в горах от 0°С до +15°С. По данным метеонаблюдений за последние 70 лет в горах Таджикистана из 13 тыс. ледников потеряно около 35% малых ледников.

На равнинах и в предгорьях Таджикистана распространены светлые и обыкновенные серозёмы. Склоны хребтов до высоты 1500-1900 м заняты тёмными серозёмами, на высоте 1600-2800 м – горными коричневыми почвами, выше 2800 м – высокогорными лугово-степными, степными, пустынно-степными почвами (на Восточном Памире – высокогорные пустынные, обычно солонцеватые, местами такыровидные почвы с участками солончаков).

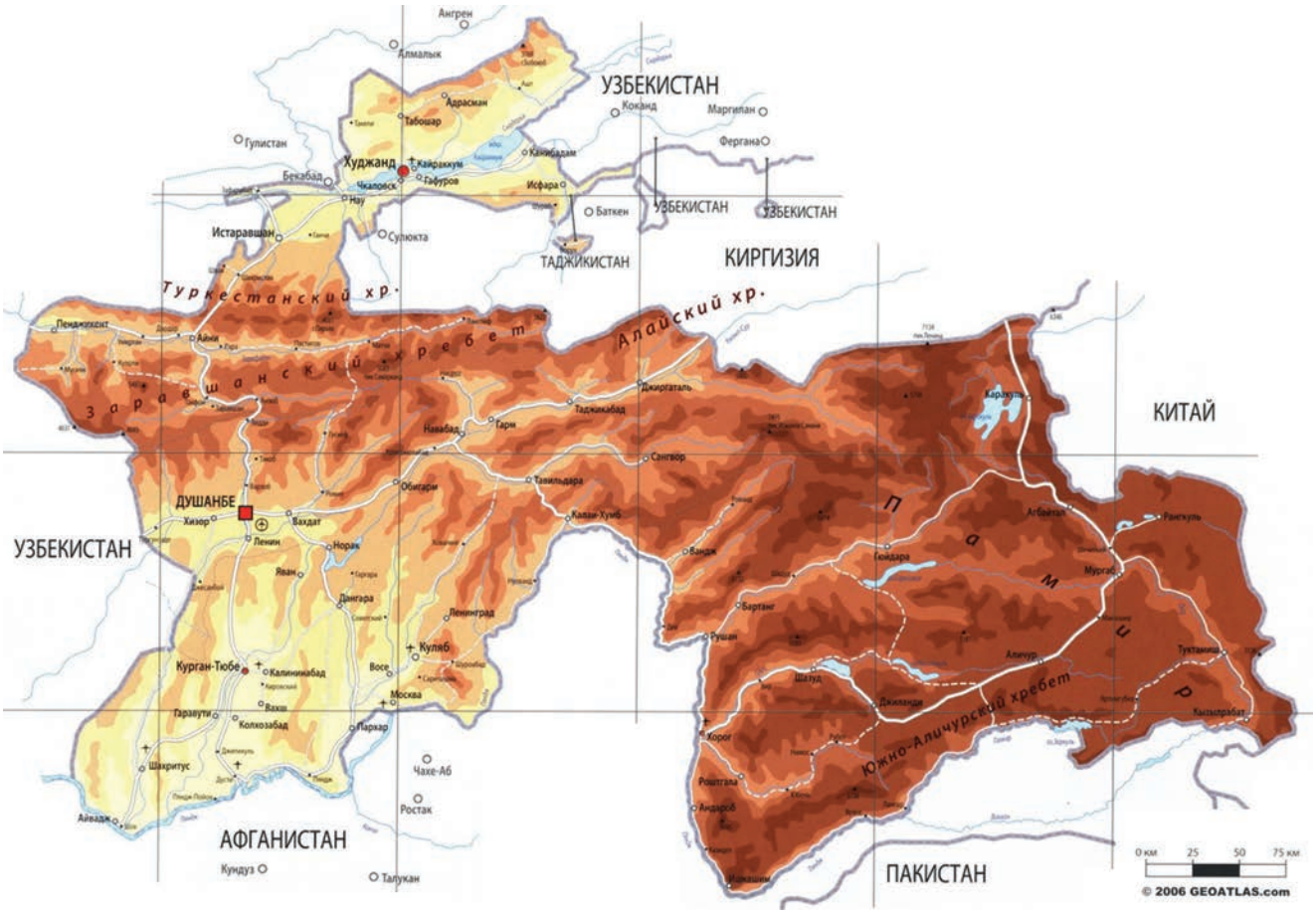
Деградация проявляется на 90% богарных пахотных земель Таджикистана, из них 40% – высокой степени деградации.

На 22% орошаемых пахотных земель республики наблюдаются признаки высокой степени деградации, на 38% – низкой и умеренной деградации.

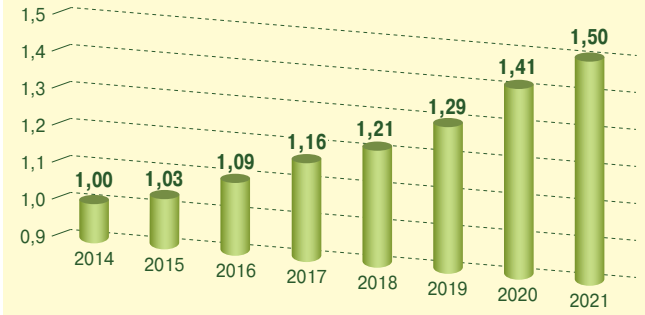
Около 27% территории страны относится к сельскохозяйственным угодьям, из которых 76% являются пастбищами и сенокосами.

Отсутствие выхода к морю, коммуникационная изолированность, высокогорный рельеф и незначительный удельный вес пашни в структуре сельхозугодий оказывают неблагоприятное влияние на условия сельхозпроизводства в республике.

По итогам 2021 года с структуре ВВП Таджикистана на долю сельского хозяйства приходится 24,1% [33-36]. Численность населения республики составила 9,7 млн человек, из которых в сельской местности проживает 6,9 млн человек (71%). При этом до 60% населения занято в сельском хозяйстве. Малыми формами хозяйствования (преимущественно хозяйствами населения) производится основная часть объема сельскохозяйственной продукции в стране.

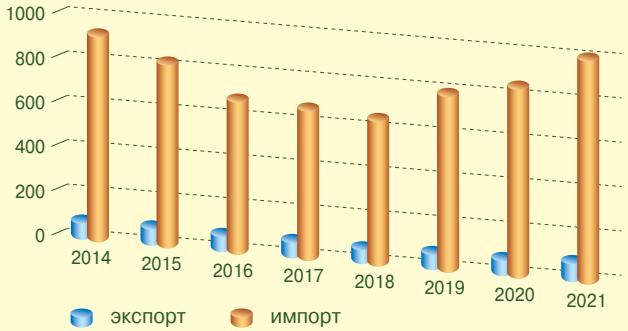


Индексы производства валовой продукции сельского хозяйства Республики Таджикистан в 2014-2021 годах по отношению к 2014 году *(%/100)*



Источник: составлено по данным [33, 35, 36].

Экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции Республикой Таджикистан в 2014-2021 годах *($ млн)*



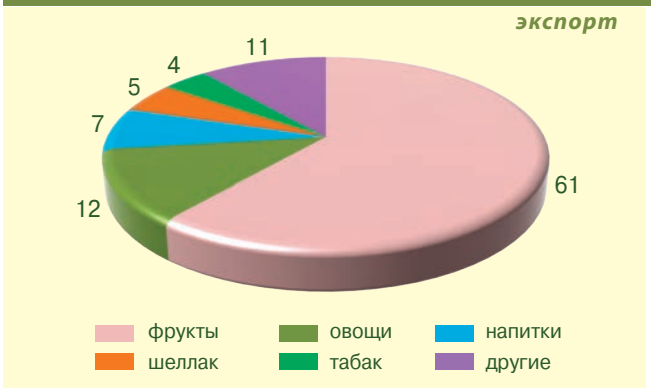
Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

За период с 2014 по 2021 годы производство продукции сельского хозяйства в Таджикистане выросло почти на 50%. В 2021 году валовая продукция сельского хозяйства Республики Таджикистан составила 397 69,4 млн сомони или $3,5 млрд. На растениеводство приходится около 72% произведенной продукции. Основными сельскохозяйственными культурами являются зерновые (пшеница, ячмень), картофель, овощи, бахчевые.

В республике развито пастбищное скотоводство. На 1 января 2022 года поголовье крупного рогатого скота насчитывало 2,4 млн голов, большая часть которых находится в собственности хозяйств населения. Поголовье овец и коз – 5,9 млн голов.

В Таджикистане достигнута продовольственная самообеспеченность по картофелю, овощам и бахчевым, фруктам, молоку и яйцам. Самообеспеченность по мясу

Товарная структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Таджикист в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

более 90%. Недостаточная самообеспеченность наблюдается по зерну (57%), сахару (16%), растительным маслам (20%) и рыбе (79%). В среднем на одного жителя в 2021 году произведено 162 кг зерна, 348 кг овощей, 73 кг фруктов, 17 кг мяса, 106 кг молока.

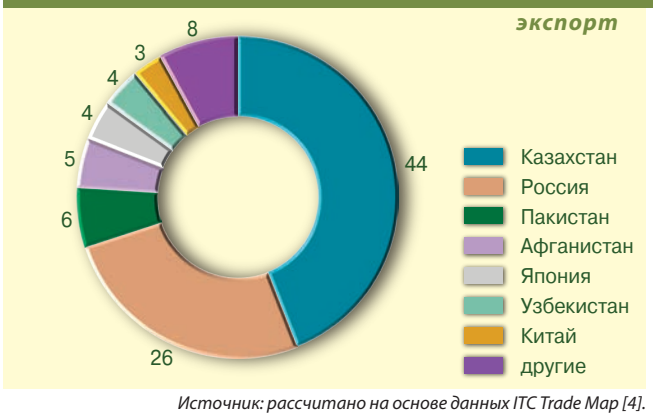
Доля расходов на продукты питания в потребительских расходах населения составляет около 50%. Среднемесячная заработная плата в сельском хозяйстве в декабре 2021 года – 750 сомони ($66) при среднемесячной заработной плате в реальном секторе экономики в 2313 сомони. Средняя энергетическая ценность питания составляет – 2544 ккал в сутки на человека при потреблении белков – 63 г, жиров – 92 г, углеводов – 366 г.

Существенная часть потребляемого в Таджикистане продовольствия поступает по импорту. Экспорт продовольствия и сельскохозяйственной продукции (без учета хлопка) из Таджикистана стабилен и составляет около $25-50 млн. Импорт продовольствия достиг $973 млн, превысив экспорт в 20 раз.

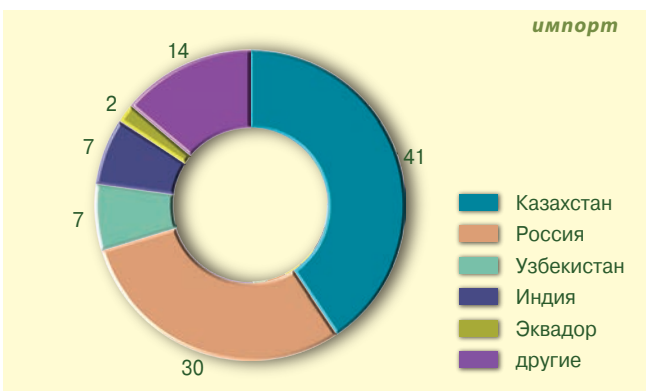
Таким образом, Таджикистан является нетто-импортером сельскохозяйственной продукции и продовольствия. На долю сельскохозяйственных товаров приходится менее 3% в совокупном экспорте и 23% в совокупном импорте. Основные импортируемые Таджикистаном продовольственные товары – злаки, растительные масла и сахар. Основные импортеры продукции Таджикистана – Казахстан, Россия и Пакистан. Основные поставки продукции в республику осуществляются из Казахстана, России и Узбекистана.

В целом, Республика Таджикистан характеризуется развитым пастбищным животноводством, но большая часть произведенной животноводческой продукции потребляется внутри страны. Продовольственная система страны не является устойчивой. Расходы на продовольствие составляют больше половины в структуре потребительских расходов населения Таджикистана. Доходы граждан в свою очередь зависят от денежных переводов трудовых мигрантов, которые в 2021 году составили $2922 млн (более 30% ВВП страны). Для обеспечения устойчивого функционирования сельского хозяйства необходимо развитие ирригации, внедрение водосберегающих технологий и обновление машинного парка.

Страновая структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Таджикист в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

1.8. РЕСПУБЛИКА УЗБЕКИСТАН

Большую часть территории страны занимают равнины (около 80%), остальная часть приходится на горы и предгорья. По природно-климатическим условиям Республика Узбекистан является одним из наиболее благоприятных регионов Центральной Азии для производства фруктов и овощей.

Климат Узбекистана резко континентальный и характеризуется продолжительной засухой, жарким летом, дождливой весной и холодной зимой. Средняя температура января от +4°С на юге, до -10°С на севере, июля – от +27°С до +37°С на юге. На большей части территории годовое количество осадков не превышает 200-300 мм.

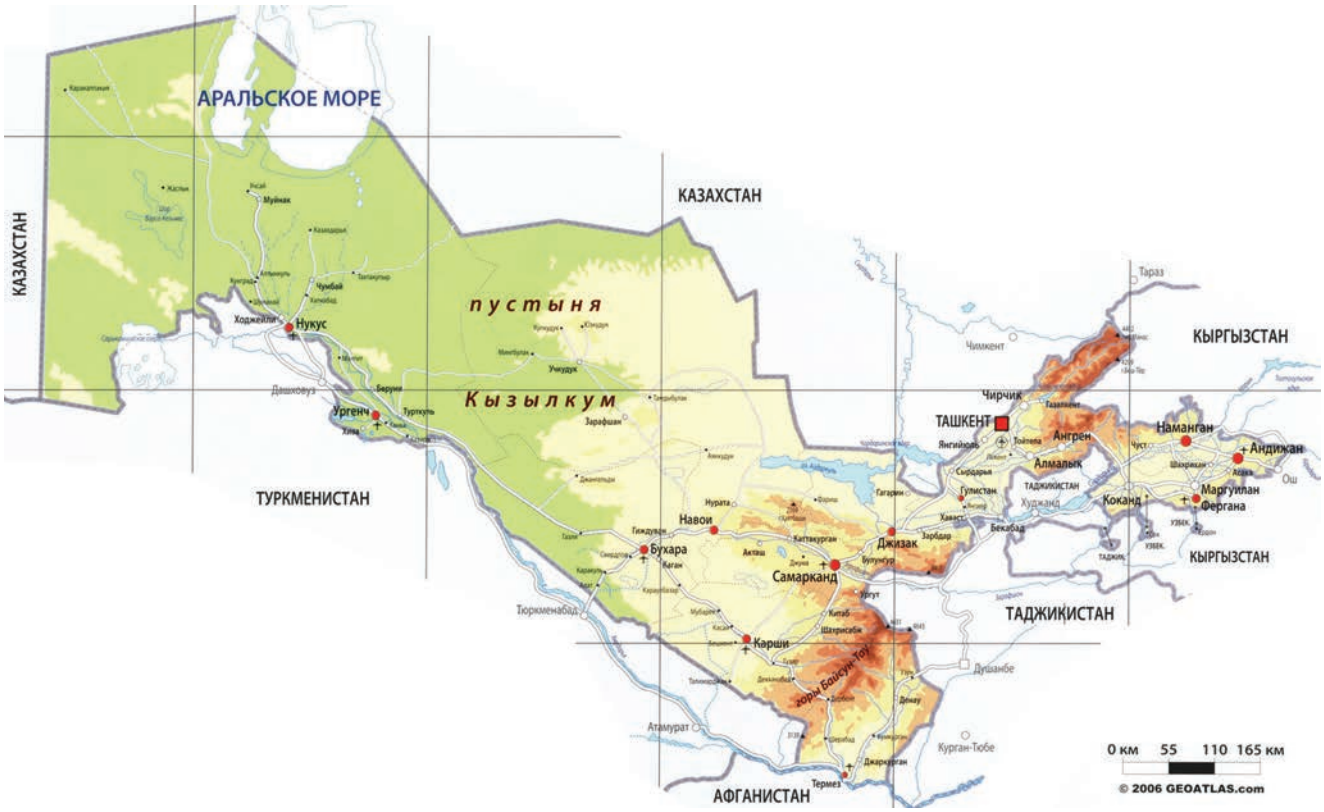
В пустыне Кызылкум преобладают песчаные почвы, на останцовых массивах и древних конусах выноса – серо-бурые пустынные почвы, в понижениях – такыры и такыровидные почвы. В предгорьях Тянь-Шаня и Гиссаро-Алая, на подгорных равнинах, распространены серозёмы (светлые и типичные). В низкогорьях представлены серо-коричневые почвы, в средневысотном поясе – коричневые и серо-коричневые, под лесами – горные бурозёмы, в высокогорьях – светло-бурые лугово-степные почвы. На подгорных равнинах и в речных долинах встречаются гидроморфные почвы – луговые, лугово-болотные и болотные, солончаки.

В Узбекистане наблюдается острый дефицит воды. Сельское хозяйство республики является самым крупным потребителем водных ресурсов – свыше 90%. Из 44,9 млн га сельхозземель орошаемая площадь составляет 4,2 млн га, из них около 2 млн га (45%) подвержены вторичному засолению. На 800 тыс. га есть проблемы с водной эрозией. Ветровая эрозия присутствует на более, чем 2 млн га сельхозземель.

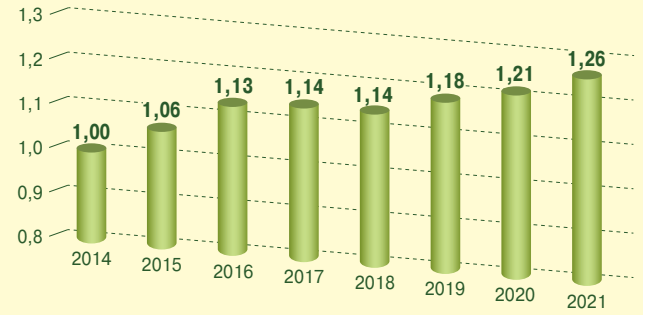
Сельскохозяйственные угодья занимают 57,6% площади страны. Посевная площадь сельскохозяйственных культур составляет 3,2 млн га.

По итогам 2021 года в структуре ВВП Узбекистана доля сельского хозяйства достигла 26,1% [37-39]. Численность населения республики составляет 35,3 млн человек, из которых около половины проживает в сельской местности. При этом 25% населения занято в сельском хозяйстве. Более 90% производства всей сельскохозяйственной продукции приходится на частный сектор, в том числе 29% на фермерские хозяйства и 65% на личные подсобные (дехканские) хозяйства.

За период с 2014 по 2021 годы производство продукции сельского хозяйства в Узбекистане выросло более чем четверть. Небольшое замедление роста производства наблюдалось с 2016 по 2018 годы, в остальное время производство стабильно росло.



Индексы производства валовой продукции сельского хозяйства Республики Узбекистан в 2014-2021 годах по отношению к 2014 году *(%/100)*



Источник: составлено по данным Агентства статистики при Президенте Республики Узбекистан [37].

Экспорт и импорт сельскохозяйственной продукции Республикой Узбекистан в 2017-2021 годах *($ млн)*

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

В 2021 году общий объем произведенной сельскохозяйственной продукции составил 303 415,5 млрд сумм или $28,4 млрд. На растениеводство и животноводство приходится примерно по 50% произведенной продукции в стоимостном выражении.

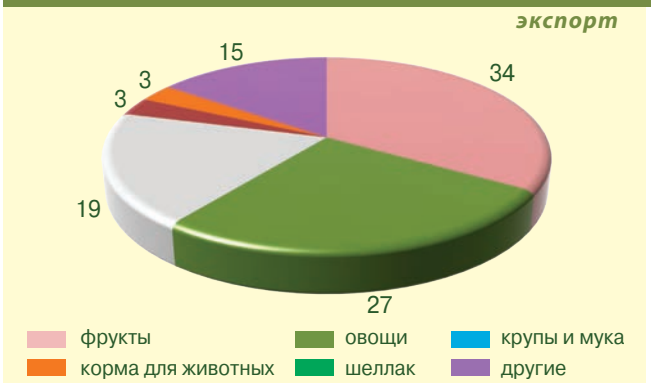
Основными сельскохозяйственными культурами являются овощи, зерновые, плоды и ягоды, хлопок-сырец, бахчевые культуры, виноград. В республике развито животноводство. Поголовье крупного рогатого скота в республике составляет 13,1 млн голов, овец и коз – 23 млн голов.

В Узбекистане достигнута продовольственная самообеспеченность по яйцу, овощам и фруктам. По мясной, рыбной и молочной продукции самообеспеченность превышает 90%. Недостаточная самообеспеченность наблюдается по картофелю (около 84%), зерну (около 66%), а также по сахару и растительным маслам.

В среднем на одного жителя Узбекистана в 2021 году произведено 159 кг зерна, 376 кг овощей, 133 кг фруктов, 48 кг мяса, 323 кг молока.

Среднемесячная заработная плата по стране – 2662 тыс. сумм ($250), в сельском хозяйстве –

Товарная структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Узбекистан в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

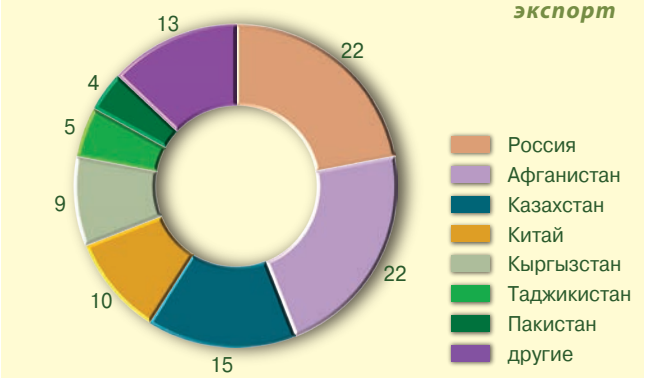
1502 тыс. сумм ($140). Доля расходов на продукты питания в потребительских расходах населения составляет 45,9%. До недавнего времени наблюдалось снижение расходов на продукты питания при росте расходов на непродовольственные товары и услуги, но в 2020 году по сравнению с 2019 доля расходов на продукты питания в общих расходах выросла.

Импорт продовольствия и сельскохозяйственной продукции Узбекистаном стремительно растет. С 2017 по 2021 годы он увеличился в 2,3 раза и достиг $3150 млн. С 2017 по 2019 годы экспорт сельскохозяйственной продукции (не считая хлопок) из Узбекистана также увеличивался, но затем произошел спад.

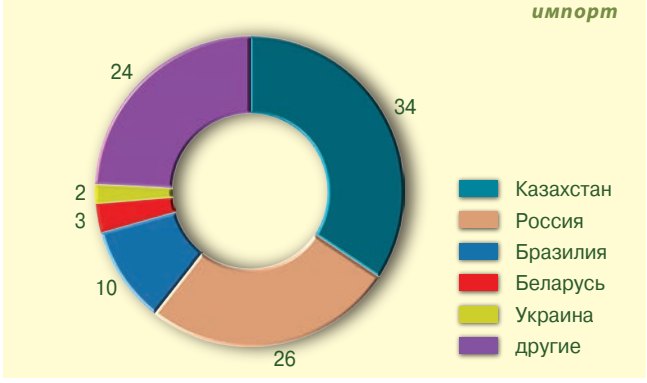
В целом, Узбекистан является нетто-импортером продовольствия. На долю сельскохозяйственных и продовольственных товаров приходится примерно 10,7% в совокупном экспорте и 13,3% в совокупном импорте страны. Основные экспортные товары Узбекистана – фрукты и овощи. Основной импорт приходится на зерно, масла и сахар. Продукция из Узбекистана поставляется в Россию, Афганистан и Казахстан. Наибольшие объемы продукции республика импортирует из Казахстана, России и Бразилии.

Как и другие страны региона, Узбекистан испытывает трудности с обеспечением экономической доступности продовольствия для населения, которое сильно зависит от денежных переводов мигрантов, составивших $9198 млн (более 11% ВВП) по итогам 2021 года. Основными задачами комплексного развития сельского хозяйства Республики Узбекистан являются: развитие глубокой переработки сельхозпродукции на основе инновационных технологий, укрепление оптово-заготовительной базы и увеличение объемов экспорта.

Страновая структура агропродовольственного экспорта /импорта Республики Узбекистан в 2021 году *(%)*



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].



Источник: рассчитано на основе данных ITC Trade Map [4].

2. РИСКИ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОЙ И ЕВРАЗИЙСКОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ И МЕРЫ ПО ИХ СМЯГЧЕНИЮ

2.1. НОВЫЕ РИСКИ ДЛЯ ГЛОБАЛЬНОЙ И ЕВРАЗИЙСКОЙ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1.1. Риски для глобальной и евразийской продовольственной безопасности

Новые риски для глобальной и евразийской продовольственной безопасности возникли в 2022 году вследствие полномасштабного вооруженного конфликта между Россией и Украиной. Эти риски с увеличивающейся или снижающейся остротой присутствовали на протяжении всего 2022 года и так или иначе будут действовать в 2023 году.

Вскоре после начала конфликта, в марте 2022 года, был опубликован Доклад ФАО «The importance of Ukraine and the Russian Federation for global agricultural markets and the risks associated with the current conflict» [40]. Доклад констатировал, что крупнейшим последствием возникшего конфликта стало резкое увеличение рисков для продовольственных систем России, Украины и тех стран Азии и Африки, которые находятся в прямой зависимости от ввоза российского и украинского продовольствия (до 50 стран). Прежде всего, речь шла о секторе зерновых (пшеница, кукуруза, ячмень), где вклад России и Украины в мировое производство особенно значителен. В совокупности на эти две страны приходилось в период с 2016-2017 по 2020-2021 сельскохозяйственные годы 19% мирового производства пшеницы, 14% производства кукурузы и 4% производства ячменя. Вклад России и Украины в мировое производство подсолнечного масла в этот же период превысил 50%.

Россия, занимающая лидирующие позиции по экспорту пшеницы, вывезла в 2021 году 32,9 млн тонн пшеницы или 18% мировых поставок. Украина, пятый по величине экспортер пшеницы, в 2021 году вывезла 20 млн тонн пшеницы или 10% мировых поставок. Заметны доли двух стран на мировых рынках кукурузы, ячменя и рапса. Совокупная доля двух стран в мировом экспорте подсолнечного масла близка к 64%. Отмечалось, что при резком сокращении экспорта зерна из России и Украины, возникающий дефицит может быть лишь частично компенсирован за счет альтернативных поставок из других стран. Найти альтернативные варианты поставок подсолнечного масла, судя по всему, не удастся.

ФАО разработано два сценария развития ситуации на продовольственном рынке в течение 2022-2023 сельскохозяйственного года.

Умеренный сценарий, который подразумевает, что военный конфликт завершается достаточно быстро. При этом экспорт пшеницы и кукурузы из Украины и России сокращается на 10 млн тонн, экспорт фуражного зерна – на 2,5 млн тонн, а масличных культур – на 1,5 млн тонн. Дефицит предложения приводит к дополнительному росту мировых цен на пшеницу на 8,7%, на кукурузу – на 8,2%.

Пессимистический сценарий, который подразумевает, что военный конфликт затягивается. При этом экспорт пшеницы и кукурузы из Украины и России сокращается на 25 млн тонн, экспорт фуражного зерна – на 5 млн тонн, а масличных культур – на 3 млн тонн. Выросший дефицит предложения приводит к дополнительному росту мировых цен на пшеницу на 21,5%, на кукурузу – на 19,5%.

Дефицит поставок зерновых и обусловленный этим рост мировых цен на продовольствие и корма приводит к тому, что число недоедающих людей в мире в 2022-2023 годах может увеличиться на 8-13 млн человек. Наиболее пострадают страны Африки: к югу от Сахары и в Восточной и Северной Африке.

Разрушение логистических цепочек поставок российского и украинского продовольствия, ставшее реальным фактом к лету 2022 года, нанесло сильнейший удар по глобальной продовольственной безопасности. Фактически, возникла угроза реализации более жесткого сценария развития событий по сравнению с пессимистичным. В этой связи ООН, европейское сообщество при лидирующей роли Турции смогли предложить и реализовать решение, получившее наименование «зерновая сделка», которое позволило поддержать экспорт зерновых и других сельскохозяйственных товаров из Украины и России. Тем самым, ситуация с поддержанием глобальной продовольственной безопасности была в определенной степени восстановлена.

2.1.2. Риски для продовольственной независимости и устойчивости продовольственной системы России

Риски для продовольственной безопасности России выросли как вследствие собственно конфликта, так и новых экономических санкций, затронувших российских производителей. Предварительный анализ рисков был проведен в марте 2022 года. Как показали последующие события, часть из них оказалась излишне драматизированной, часть недооцененной. В целом российский агропромышленный комплекс продемонстрировал достаточно высокую устойчивость и адаптивность. Представляется полезным подвести краткий итог ранее сформулированным рискам, реакции на эти риски в 2022 году и вероятность их проявления в 2023 году. Отдельно следует выделить те риски, которые проявились не в начале 2022 года, а позже.

При оценке рисков, прежде всего рассматриваются те из них, которые ведут к снижению объемов производства сельхозпродукции. Кроме того, существенное значение имеют выявившиеся риски для реализации произведенной продукции и угрозы для доступности продуктов питания населению.

В *табл. 1* представлены наиболее значимые или критичные риски, которые, по оценкам сельскохозяйственного бизнеса, сделанным в начале весны 2022 года, могли привести к спаду объемов производства сельскохозяйственной продукции.

Таблица 1

Перечень рисков, выделенных агробизнесом в качестве значимых или критичных

Основные риски	*Реакция на риски в 2022 году*	*Оценка уровня рисков в будущем*
Критически высокий уровень зависимости от импорта расходных материалов. В растениеводстве зависимость от импорта семян, средств защиты растений: 30-65%. В животноводстве зависимость от импорта инкубационного яйца, племенного материала и спермы быков, ветеринарных препаратов: 65-90%. Резкое удорожание семян, средств защиты растений, удобрений и других расходных материалов.	Весной-летом российский агробизнес в экстренном режиме наладил альтернативные цепочки и каналы поставок отечественных и импортных материалов (в том числе – за счет параллельного импорта). В результате сельхозпроизводители получили требуемые материалы по ценам выше на 20% и более. Удорожание семян, средств защиты растений, удобрений и других расходных материалов существенно снизило доходность аграрного производства в 2022 году.	Риски высокой зависимости от импорта перечисленных материалов на ближайшую перспективу сохраняются. Снижение зависимости от импорта требует значительных расходов и длительных сроков реализации. Новые логистические цепочки поставок расходных материалов менее устойчивы и надежны, чем ранее существовавшие. Существуют риски их разрывов и дальнейшего удорожания требуемых средств.
Удорожание ГСМ.	Данная группа рисков постоянно обозначается российскими сельхозпроизводителями. Государственная политика по стабилизации цен на бензин и дизельное топливо несколько снизила остроту рисков в 2022 году. Ситуация с ценами на ГСМ заслуживает отдельного рассмотрения, поскольку в 2023 году на уровень цен будут влиять принципиально новые факторы.	В 2023 году возникают новые угрозы подорожания ГСМ, которые связаны с введением европейскими странами эмбарго на закупку российских нефтепродуктов. В результате российская нефтеперерабатывающая промышленность должна будет либо сократить производство светлых нефтепродуктов, что приведет к дефициту бензина и дизельного топлива, либо заметно поднять цены на них. И тот и другой вариант повысит текущие издержки сельхозпроизводителей.
Нехватка оборотных средств и отсутствие доступа к дешевым кредитам для операционной деятельности и инвестиций.	Риски отмечались на протяжении всего 2022 года. Компенсационные меры от Правительства РФ были ориентированы в основном на крупный агробизнес.	Ожидается пролонгация рисков, обостряемая запланированным сокращением расходной части государственного бюджета страны. В зоне повышенного риска остаются, прежде всего, малые и средние сельхозпроизводители.
Сбои с поставкой, обслуживанием и ремонтом сельхозтехники.	Риски отмечались на протяжении всего 2022 года. К концу лета 2022 года крупный агробизнес наладил альтернативные каналы поставок импортной продукции. Меры по увеличению производства отечественной сельхозтехники дали ограниченный результат – производство не смогло закрыть все потребности сельхозпроизводителей.	Ожидается пролонгация рисков. Сокращение расходной части государственного бюджета страны не позволит в достаточной степени простимулировать привлечение инвестиций в увеличение производства сельхозтехники и сферу ее обслуживания.
Нехватка рабочей силы на селе.	Риск присутствовал на протяжении всего 2022 года и носил структурный характер (нехватка агрономов, ветеринаров и трудовых мигрантов). Риск заметно вырос при проведении частичной мобилизации в сентябре 2022 года, вследствие чего обозначилась нехватка специалистов массовых профессий с преобладающей долей мужской занятости: водителей, механизаторов.	Нарастание остроты этой группы рисков в 2023 году напрямую зависит от продолжения мобилизационных мероприятий. При этом, компенсировать потерю специалистов за счет трудовых мигрантов не представляется возможным (если только не проводить специализированный набор и подготовку специалистов из числа трудовых мигрантов).

Источник: таблица подготовлена на основе анализа материалов из открытых источников и результатов экспресс-интервью авторов с менеджментом крупного российского агрохолдинга.

Российские предприятия пищевой промышленности, как и сельхозпроизводители, характеризуются высокой зависимостью от импорта технологий и оборудования.

В частности, у предприятий компании МАКФА (крупнейший в России производитель макаронных изделий с долей на рынке более 23%, годовой объем выпуска – более 180 тыс. тонн) технологический процесс от помола зерна до готовой продукции построен на импортных технологиях. В производстве задействованы итальянские макаронные линии, требующие квалифицированного обслуживания, снабжения запчастями и «расходниками». В технологическом процессе используется искусственная клейковина из Швейцарии, отказ от поставки которой ведет к невозможности производства качественной продукции [41]. Проблемы компании типичны для многих переработчиков в России.

Производители молочной продукции в марте 2022 года столкнулись с дефицитом перекиси водорода концентрации 35-40%, необходимой для обработки упаковки для ультрапастеризованной продукции. Оказалось, что в России перекись водорода требуемой концентрации не производится.

Уход с российского рынка Stora Enso и Elopak породил дефицит упаковочного картона и тетрапака. Компания поставляла на российский рынок до половины необходимой ему упаковки Gable Top и Pure-Pak (упаковка молока и молочной продукции) [42, 43].

Таким образом, переработчики столкнулись с теми же проблемами, что и агробизнес: разрыв логистических цепочек поставок импортных компонентов и материалов при невозможности оперативно заместить недостающую продукцию российскими аналогами. Первая половина 2022 года ушла на налаживание альтернативных каналов поставки импортной продукции и/или выстраивание цепочек поставок российской продукции.

2.1.3. Риски для экономической доступности продовольствия должного объема и качества в России

В марте 2022 года был зафиксирован шоковый спрос на некоторые группы продуктов питания и непродовольственных товаров. При этом, по оценкам РОМИР, продовольственные цены выросли на 20%. К концу марта 2022 года «борщевой набор» подорожал на 56%. Также как это было при активной фазе пандемии COVID-19, продовольственная инфляция по своим темпам опережала инфляцию в других товарных группах. Основными причинами инфляции в 1 квартале 2022 года выступили:

– девальвация рубля в условиях зависимости от импортных поставок многих продовольственных товаров;

– усложнение условий оплаты как внутри страны, так и при расчетах за импортные поставки;

– косвенное воздействие оказал рост мировых цен на продовольствие.

Продовольственная инфляция имела структурный характер: наибольший рост цен произошел по товарным группам с высокой долей импорта.

С целью сдерживания инфляции была предпринята попытка регулирования цен на наиболее востребованные продовольственные товары. Со стороны регулирующих государственных органов ответственность за сдерживание цен была возложена на розничную торговлю. При этом производители в связи с ростом собственных издержек повышали цены на товар, поставляемый в торговые сети. В свою очередь сетевые операторы старались распределить потери между ритейлом и производителями. В итоге в марте-апреле 2022 года произошел короткий, но драматичный конфликт между сторонами, потребовавший вмешательства государственных регуляторных органов.

В последующем острота инфляционного всплеска спала. В итоге было зафиксировано, что потребительские цены в России выросли в декабре 2022 года на 11,94% по отношению к декабрю предыдущего года. Продовольственная инфляция составила 10,29%. Из продовольственных товаров больше всего подорожали молоко и молочная продукция (на 15,24%), сливочное масло (на 14,7%), макаронные изделия (на 14,64%), рыба и пищевые морепродукты (на 14,03%), сахар-песок (на 13,5%) [44].

Падение доходов в России отмечается с 2014 года и по итогам 2021 года составило около 13% к уровню 2013 года. За 9 месяцев 2022 году реальные доходы населения снизились еще на 1,7% по отношению к аналогичному периоду 2021 года.

Выводы

Продолжение боевых действий в 2023 году сохраняет условия для реализации пессимистического сценария развития ситуации на продовольственном рынке, поскольку сохраняется вероятность внезапного и резкого сокращение поставок зерновых и других продовольственных товаров из Азовско-Черноморского региона. Во всяком случае, внезапный выход России из «зерновой сделки» уже создавал прецедент такого рода. Альтернативные коридоры поставок обладают кратно более низкой пропускной способностью.

Внутри России в 2022 году сформировалась принципиально новые риски, важнейшим из которых стал разрыв годами складывавшихся логистических цепочек поставок необходимых расходных материалов, сельхозтехники и технологий. Агробизнес отчасти решил эту проблему, но, поскольку альтернативные цепочки поставок выстраивались в экстренном режиме, полученные по ним ресурсы оказались существенно дороже и не всегда соответствующего качества. Очевидно, поиск более надежных поставщиков будет продолжен в 2023 году.

Под влиянием принятых западными странами санкций в 2023 году будут сохраняться риски значительного роста издержек у сельхозпроизводителей.

В 2022 году отмечены двухзначные темпы инфляции на продовольственные товары, чего в России не было уже более 5 лет. Продолжается снижение уровня доходов населения, что негативно сказывается на емкости и качественных характеристиках внутреннего рынка продуктов питания.

2.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕРЫ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

2.2.1. Меры по повышению глобальной и евразийской продовольственной безопасности

Предпринятые в 2022 году дополнительные меры по повышению глобальной и евразийской продовольственной безопасности были направлены на поиск решений по поддержанию мировой торговли сельскохозяйственной продукцией. Зерновая сделка позволила принципиально решить проблему с поддержанием экспорта продовольствия из России и Украины. Решение отвечало интересам обеих стран и мирового сообщества.

Дополнительные меры, преследующие цель повышения продовольственной безопасности, были предприняты странами Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Так, для повышения внутренней устойчивости экономик государств-членов ЕАЭС Распоряжением Совета Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) от 17 марта 2022 г. № 17 утвержден Перечень мер по повышению устойчивости экономик государств-членов ЕАЭС, включающий меры оперативного характера в части:

– таможенного, таможенно-тарифного и нетарифного регулирования, защитных мер;
– внутреннего рынка и кооперации;
– финансового и валютного рынков;
– международного сотрудничества с третьими странами и интеграционными объединениями.

На основе перечня мер Совет ЕЭК принял решение освободить на 6 месяцев от ввозной таможенной пошлины продовольственные товары и товары, используемые в их производстве. Решение касается молочной продукции, овощей, семян подсолнечника для посева, соков, сахара, какао-порошка, аминокислот, крахмалов, ферментов и прочих пищевых продуктов. Принятые меры позволили производителям поддержать уровень загрузки производственных мощностей и нивелировать часть дополнительных расходов, связанных в том числе и с обесценением национальных валют государств-членов ЕАЭС.

Советом ЕЭК поручено Коллегии ЕЭК и государствам-членам проработать предложения по механизмам обеспечения устойчивости внутренних рынков, включая возможность введения совместных мер в отношении ограничения экспорта отдельных товаров: пшеницы, ячменя, кукурузы, подсолнечного масла и сахара. Скоординированное применение экспортных ограничений необходимо для недопущения обхода ограничительных мер по указанным товарам, принятых на уровне отдельных стран ЕАЭС, включая Россию.

2.2.2. Предпринятые меры по повышению продовольственной безопасности России

Предпринятые в 2022 году меры по повышению продовольственной безопасности России были нацелены в основном на поддержку сельхозпроизводителей и перерабатывающих производств с целью обеспечения достаточных для внутреннего рынка и экспорта объемов производства. Принятые правительственные меры можно разделить на несколько групп.

1. Меры по формированию производственно-технологических цепочек, призванные компенсировать утраченные поставки импортных комплектующих.

Постановление от 29 марта 2022 г. № 506 легализовало параллельный импорт продукции: ввоз в Россию оригинальных товаров без разрешения правообладателя товарного знака и в обход официальных каналов дистрибуции. Минпромторг России определил перечень импортной продукции, на которую распространяются принятые нормы. Это не только АПК, но и другие отрасли экономии. В условиях разрыва сложившихся логистических цепочек, ухода с российского рынка компаний-правообладателей параллельный импорт позволил в некоторой степени насытить внутренний рынок необходимой продукцией, хотя и по возросшим ценам.

2. Меры по финансовой поддержке сельхозпроизводителей и предприятий переработки. Для реализации этих мер была принята группа постановлений и распоряжений Правительства России, важнейшими из которых были следующие:

– Постановление от 3 марта 2022 г. № 280 – сельхозпроизводители получили право полугодичной отсрочки платежей по льготным инвестиционным кредитам, срок договоров по которым истекает в 2022 году;

– распоряжение от 4 марта 2022 г. № 412-р – выделено дополнительно 5 млрд рублей на предоставление льготных кредитов аграриям;

– распоряжение от 5 марта 2022 г. № 428-р – выделено 12 млрд рублей на поддержку программы льготного лизинга сельхозтехники;

– распоряжение от 9 марта 2022 г. № 435-р – на поддержку программы льготного кредитования сельхозпроизводителей дополнительно направлено 25 млрд рублей,

что поможет просубсидировать новые краткосрочные займы на общую сумму до 158 млрд рублей;

– Постановление от 16 марта 2022 г. № 375 – утверждены правила предоставления субсидий из федерального бюджета российским кредитным организациям на возмещение недополученных ими доходов по кредитам, выданным по льготной ставке системообразующим организациям, занятым в агропромышленном комплексе. Организациям АПК могут предоставляться кредиты до 5 млрд рублей по льготной ставке 10 % годовых на срок до 12 месяцев. На реализацию этой меры поддержки аграриев из резервного фонда Правительства выделялось 26 млрд рублей.

Отметим, что механизм адресной поддержки системообразующих организаций был апробирован в 2020 году в качестве антикризисной меры. Предоставлялись государственные гарантии, необходимые для реструктуризации кредитов или получения новых, а также субсидий на возмещение затрат. В 2022 году этот механизм запущен снова.

3. Меры по облегчению импорта агропродовольственной продукции и ресурсов для производства агропродовольственных товаров:

– Россельхознадзор предоставил разрешения на ввоз в Россию продовольственной продукции свыше 140 зарубежным предприятиям из Турции, Индии, Китая, Беларуси, Азербайджана, Кыргызстана, Казахстана и др.; разрешение распространялось на поставки молочной и мясной продукции, кормов и кормовых добавок, рыбной продукции и племенного материала; также были открыты поставки инкубационного яйца и суточных цыплят из Бразилии и Чили.

– Постановление от 12 марта 2022 г. № 353 дало возможность не предоставлять таможенным органам документы об оценке соответствия обязательным требованиям в отношении продукции, являющейся: запасными частями, которые завозятся для обслуживания или ремонта ранее выпущенной в обращение на территории Российской Федерации готовой продукции; комплектующими, компонентами, сырьем или материалами для производства продукции на территории Российской Федерации.

4. Меры по поддержке транспортировки сельхозпродукции:

– распоряжение от 25 марта 2022 г. № 616-р – к ранее предусмотренным в федеральном бюджете на 2022 год 2,3 млрд рублей выделено дополнительно 2 млрд рублей для субсидирования перевозок сельхозпродукции по льготным железнодорожным тарифам.

В целом на поддержку АПК в 2022 году было направлено 499 млрд рублей, что позволило стабилизировать ситуацию с производством аграрной продукции [45]. Основными бенефициарами выступили крупные сельхозпроизводители, что отвечало официально провозглашенной политике по поддержке системообразующего бизнеса в промышленности, АПК и ритейле.

Помимо поддержки агробизнеса, были предприняты меры по сдерживанию цен на социально-значимые продукты питания, преследующие цель обеспечения экономической доступности продовольственных товаров населению:

– внедрены предложения по возмещению части затрат на производство хлеба и хлебобулочных изделий; объем субсидий на производство хлеба в 2022 году увеличен до 2,5 млрд рублей по сравнению с 1,8 млрд рублей в 2021 году, а размер помощи для предприятий увеличен с 2 до 2,5 тыс. рублей за тонну продукции.

– Постановление от 26 февраля 2022 г. № 235 – расширен перечень случаев использования резервов госфонда для стабилизации внутренних цен на сельхозпродукцию. Минсельхоз России объявил о планах создать неснижаемый запас интервенционного фонда зерна в России в размере 3 млн тонн, а запасы сахара – в 250 тыс. тонн. Закупки продукции проводятся в 2022-2023 годах. Приказом Минсельхоза России от 31 марта 2022 г. утверждены предельные цены на закупаемые продукты. Приказ рассчитан на период с 1 апреля 2022 года по 30 июня 2023 года. Уровень цен на сахар определен впервые, интервенции на этом рынке пока не проводились.

2.2.3. Обсуждавшиеся, но не предпринятые меры по повышению продовольственной безопасности России

Отдельного внимания заслуживает рассмотрение вопроса о том, какие меры активно обсуждались на протяжении 2022 года, но так и не были приняты. В этой связи не были выработаны действенные меры поддержки рынка зерна, что создало проблему, последствия которой будут ощущаться в 2023 году.

Сбор рекордного урожая зерновых в России создал проблемы с его хранением и реализацией. На протяжении последних лет при хорошем урожае зерновых включался «экспортный пылесос»: увеличивалась продажа зерна за рубеж, что позволяло реализовать избыток зерна и держать приемлемые для сельхозпроизводителей цены внутри страны. В 2022 году возникла ситуация, при которой этот пылесос не заработал как раньше.

Отметим, что значение экспорта зерна и других сельскохозяйственных товаров выросло по мере выпадения экспортных доходов от сокращения продаж угля, металла и других ресурсов. Минсельхоз России повысил прогноз по экспорту зерна в 2022-2023 сельскохозяйственном году до 55-60 млн тонн при сохранении экспортной квоты в размере 25,5 млн тонн [46]. При этом, независимые и международные эксперты оценивают экспортный потенциал гораздо ниже. Институт конъюнктуры аграрного рынка (ИКАР) и «СовЭкон» полагают, что объем экспорта зерна составит 44 млн тонн; Министерство сельского хозяйства США дает прогноз на 43 млн тонн.

Судя по всему, независимые прогнозы более соответствуют реальности. Зернопроизводящие регионы отмечают заметное снижение объемов экспорта. Так,

Краснодарский край отмечает, что экспорт зерновых по итогам 2022 года снизился на 2 млн тонн или 40% по сравнению с 2021 годом [47]. Алтайский край по итогам 2022 года имеет переходящий остаток зерна в размере 7,4 млн тонн, при этом возможный объем реализации оценивается в 30%.

В 2022 году возник ряд причин, повлиявших на выполнение планов по экспорту. Внешними причинами, тормозящими экспорт зерна, выступили затруднения с фрахтом судов класса Panamax, вывозящих зерно из черноморских портов России. Продовольственные товары не подпадали под санкции, однако последствия от конфликта серьезно повлияли на организацию и проведение экспортных операций: повысились страховые сборы, выросла стоимость фрахта, произошел отказ от продажи российским перевозчикам электронных навигационных карт. В результате усложнилось проведение экспортных операций, и резко повысилась стоимость перевозок в страны-потребители. Часть российских экспортеров использует суда класса «река-море», но их низкая грузоподъемность в два раза повышает удельную себестоимость перевозок по сравнению с теми, что производятся на крупных судах океанического класса.

Основной внутренней причиной, негативно влияющей на экспорт, является высокий уровень плавающей пошлины на зерновые. Механизм формирования и практика применения плавающей пошлины на экспорт пшеницы, кукурузы и ячменя давно вызывает много вопросов и претензий со стороны зернопроизводителей и экспертов. Размер пошлин рассчитывается еженедельно на основе ценовых индикаторов, основанных на ценах экспортных контрактов, которые регистрируются на Московской бирже. При введении пошлины в 2021 году цена отсечения по пшенице была установлена в размере $200 за тонну, по кукурузе и ячменю – $185 за тонну. Затем 30 июня 2022 г. Правительство России приняло Постановление о переводе пошлин в рубли. Базовая цена для расчета экспортной пошлины на пшеницу была установлена на уровне 15 тыс. рублей за тонну, на ячмень и кукурузу – 13,875 тыс. рублей за тонну. Размер пошлины составляет 70% от разницы между базовой и индикативной ценой (цена экспортных контрактов, которые регистрируются на Московской бирже).

В ноябре-декабре 2022 года отмечен любопытный феномен: в то время, как индикативная цена оставалась в диапазоне $311-314 за тонну, пошлина демонстрировала устойчивый тренд к росту и выросла с 3012 рублей за тонну до 4766 рублей за тонну или в 1,58 раза. При этом максимальный размер пошлины зафиксирован при минимальном значении индикативной цены (*рис. 1*).

Высокая экспортная пошлина заметно снизила интерес производителей к экспорту зерна. Образовавшийся переизбыток зерна на российском рынке резко снизил внутренние цены. В августе 2022 года перекупщики в регионах предлагали производителям пшеницы по 6-9 тыс. рублей за тонну. К октябрю стоимость пшеницы на внутреннем рынке, по данным аналитиков, увеличилась до 12,2-12,9 тыс. руб. за тонну. При этом, себестоимость пшеницы, произведенной, например, в Поволжье, превышает 10 тыс. руб./т [49]. Аналогичная ситуация сложилась и в других регионах России. На Кубани закупочная стоимость зерна в 2022 году снизилась почти на треть и оказалась на уровне 2017 года. При этом себестоимость производства выросла с 8,5 до 10 тыс. рублей за тонну зерна. Практически во всех регионах резко упала маржинальность зернового производства. Сузилась география поставок на экспорт и сократилось количество экспортеров. По оценкам экспертов Российского зернового союза, в начале 2023 году пшеницу на экспорт отправляли 23 компании против 39 в 2022 году.

Таким образом, прогнозные оценки по экспорту находятся под сильной угрозой. Но, несмотря ни на что, пошлина на экспорт зерновых, по заявлению министра сельского хозяйства России, отменяться не будет. Позиция Правительства по этому вопросу однозначна: пошлина необходима для пополнения бюджета и финансирования государственной программы развития АПК. По

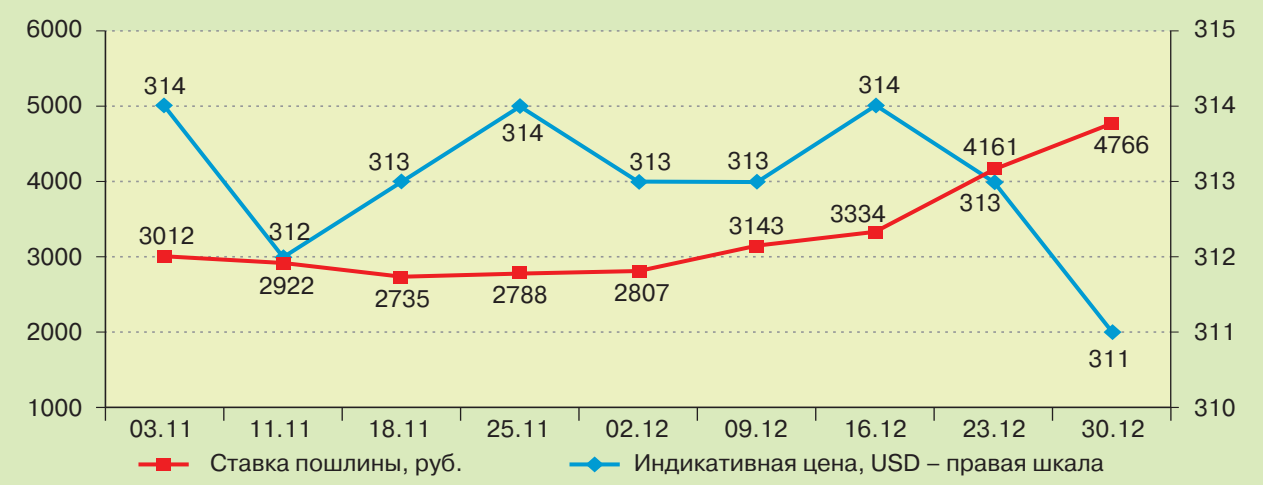


***Рис. 1.* Динамика ставки пошлины и индикативной цены на пшеницу и меслин в ноябре-декабре 2022 г.**
Источник: построено по данным [48].

заявлению заместителя министра сельского хозяйства Е.В. Фастовой, основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2023 год и на плановый период 2024 и 2025 годов предусматривают, что в 2023 году бюджет может получить от экспортных пошлин на зерно 219,99 млрд рублей, в 2024 году – 169,7 млрд рублей, в 2025 году – 138,6 млрд рублей. Эти показатели рассчитаны исходя из того, что экспорт зерновых культур, облагаемых пошлиной, в 2023 году составит 39,2 млн тонн, в 2024 году – 41,1 млн тонн, в 2024 году – 42,6 млн тонн [50]. Таким образом, взимание пошлин становится основным источником поддержки аграрного сектора страны. Вопросы недофинансирования производителей зерна и связанные с этим риски в расчет не принимаются.

Ситуацию могли бы поправить государственные интервенции по закупке зерна. Однако объемы закупок не впечатляют. Минсельхоз России объявлял, что намерен сформировать запас в 3 млн тонн зерна с тем, чтобы сбалансировать рынок. По данным на 30 ноября 2022 года, в государственный интервенционный фонд было закуплено 2 095 335 тонн зерна (средневзвешенная цена пшеницы 3-го класса составляла 14,2-14,4 тыс. рублей за тонну) [51]. Объем закупок составляет менее 3% от сбора пшеницы и не сможет кардинально повлиять на ситуацию. Для этого необходим другой порядок величин закупок – десятки миллионов тонн в год.

Не получается маневр с передачей сельхозпроизводителями зерна на хранение с последующей реализацией при повышении цен. Вопрос упирается в нехватку мощностей по хранению зерновых. Строго говоря, отсутствует ясное понимание того, какими мощностями по хранению зерновых обладает страна: оценки Минсельхоза России, представителей агробизнеса и независимых экспертов могут расходиться на десятки миллионов тонн. Достаточно оптимистичная оценка сводится к тому, что в 2022 году недостаток мощностей хранения зерновых составляет 30 млн тонн. В этих условиях зернопроизводители прибегают к хранению зерна в пластиковых рукавах. По оценке «Лилиани», в 2021 году в рукавах в России хранили 8-9 млн тонн зерна [52] и, судя по всему, в 2022 году эта цифра выросла. Тем не менее, простой балансовый расчет показывает, что, с учетом нехватки мощностей элеваторов и зерноскладов, до 20 млн тонн зерна урожая 2022 года может быть потеряно при некондиционном хранении.

Как альтернатива экспорту зерна, отмечен рост экспорта круп и муки. По данным Минсельхоза России, объем экспорта пшеничной и пшенично-ржаной муки и круп из России по итогам 10 месяцев 2022 года увеличился на 186% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Наибольшая динамика отмечается в поставках муки. С 1 января по 25 декабря 2022 года Россия экспортировала 881 тыс. тонн пшеничной и пшенично-ржаной муки, что в 3,5 раза больше аналогичного периода 2021 года. Стоимостной размер поставок вырос в 3,9 раза [53]. Основными экспортерами стали южные регионы России, основными импортерами – страны ближнего зарубежья и Китай. Существенный рост закупок продемонстрировали Афганистан и Ирак, а Турция увеличила закупки российской муки в 140 раз [54]. Однако легко заметить, что абсолютные размеры экспорта круп и муки принципиально не решают проблемы использования избытка зерна.

Поскольку проблема с реализацией зерновых переносится на текущий год, в 2023 году возникают риски снижения физических объемов производства зерновых. Эти риски обусловлены недополучением зернопроизводителями существенной доли доходов в 2022 году и ухудшением финансово-экономических показателей их деятельности. По совокупности причин, производственные издержки заметно выросли: по оценкам экспертов, сев озимых в 2022-2023 сельскохозяйственном году обходился аграриям на 15-20% дороже, чем в прошлом году [55]. Недостаток собственных ресурсов и отсутствие доступа к дешевым кредитам подталкивают хозяйства к сокращению посевных площадей под зерновые. Как прогнозируют эксперты «СовЭкон», площадь сева может уменьшиться на 0,7-1,2 млн га или примерно на 5% к прошлому году. Это произойдет на фоне неблагоприятных погодных условий и падения рентабельности сельхозпроизводства.

Прогноз экспертов коррелируют с данными Минсельхоза России, согласно которым на 27 декабря 2022 года сев озимых культур проведен на площади 17,7 млн га против 18,4 млн га в прошлом году (сокращение площадей на 4%) [56]. При этом причиной снижения называются сложные погодные условия, что, на наш взгляд, является только одной из причин и, вероятно, не решающей.

При недостатке финансовых, производственных и организационных ресурсов у сельхозпроизводителей в 2023 году будет деградировать уровень аграрных технологий. В наиболее угрожаемой ситуации окажутся малые и средние хозяйства.

Как было отмечено выше, в 2022 году выросли риски для экономической доступности продовольствия должного объема и качества в России. Произошло снижение реальных доходов населения и потребительской активности. При снижении доходов населения изменяется потребительская модель поведения: упрощается линейка закупаемых продовольственных товаров, второстепенными становятся вопросы качества продукции и растет доля расходов на питание в структуре общих расходов домашних хозяйств. Негативные тенденции сохраняются в полном объеме в 2023 году. Емкость внутреннего продовольственного рынка будет сокращаться, что само по себе ведет к росту цен и снижает доступность качественного продовольствия для населения страны.

Выводы

Предпринятые меры государственной поддержки дали определенный положительный результат: российский АПК продемонстрировал устойчивость и адаптивность к новым вызовам в 2022 году. Крупный агробизнес, действуя напрямую и через отраслевые союзы, адаптировался и встроился в альтернативные схемы поставки импорта. Малому и среднему бизнесу значительно сложнее найти свое место в новых технологических и логистических цепочках.

Объем государственной поддержки сельского хозяйства в 2022 году в номинальном выражении превысил показатели прошлых лет.

Вместе с тем, в 2022 году не была решена проблема с поддержкой рынка зерновых – в части реализации и хранения собранного урожая. Резкое снижение доходов зернопроизводителей, потери нереализованного урожая 2022 года – все эти проблемы переходят на 2023 год и будут являться, вероятно, важнейшим фактором риска ухудшения продовольственной безопасности России.

2.3. ИНИЦИАТИВНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Для повышения уровня продовольственной безопасности необходимо продолжать разработку и реализацию мер по поддержанию производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции в России. Инициативы в этом направлении предпринимались на протяжении 2022 года. По источнику возникновения их можно разделить на две группы: выдвигаемые государственными органами и предлагаемые аграрным бизнесом и экспертным сообществом.

2.3.1. Меры, выдвигаемые государственными органами

В 2023 году Минсельхоз России меняет характер господдержки сельского хозяйства. Объем стимулирующих субсидий превысит объем компенсирующих: на компенсирующие меры в 2023 году будет направлено 26,7 млрд рублей (32,9 млрд рублей в 2022 году), на стимулирующие – 31,7 млрд рублей (20,5 млрд рублей в 2022 году). На самую популярную у сельхозпроизводителей меру поддержки, льготное кредитование под 1-5% годовых, предусмотрено 157,9 млрд рублей. Общая сумма господдержки составит в 2023 году 445,8 млрд рублей против 499 млрд рублей в 2022 году [57].

Следует отметить, что опросы, проведенные экспертами Аграрного центра МГУ в 2021 году в Тамбовской области в рамках исследования: «Анализ устойчивости сельского хозяйства Тамбовской области в период шока, обусловленного пандемией COVID-19», позволяют сделать следующий вывод: для успешных сельскохозяйственных организаций получаемые компенсирующие выплаты покрывает 1-2% от их совокупных расходов, и расцениваются руководителями хозяйств как крайне слабая, не стоящая внимания мера. Значимость стимулирующих выплат для таких сельхозпроизводителей заметно «весомее». Компенсирующие выплаты имеют определенное значение для небольших хозяйств. На наш взгляд, целесообразно перестроить механизм выделения субсидиарной поддержки: направлять компенсирующие выплаты прежде всего малым сельхозпроизводителям, а стимулирующие – более крупным. Разработка концепции перераспределения субсидий может стать предметом деятельности аграрного экспертного сообщества в 2023 году.

Минэкономразвития России предлагает перевести сделки по экспорту продукции АПК на биржевые пло-

щадки с расчетами в рублях. Для поощрения экспортеров, участвующих в биржевой торговле, предлагается дисконтировать им экспортную пошлину на зерновые культуры и подсолнечное масло. В качестве формы поощрения предлагается в отношении таких экспортеров применять корректирующий коэффициент к ставке экспортной пошлины («дисконт») на отдельные виды агропродукции (зерновые культуры, подсолнечное масло). Механизм предлагается запустить на временной основе (до 31 декабря 2023 года) в составе мер по повышению устойчивости экономики в условиях внешнего санкционного давления [58].

Российское аграрное сообщество по-разному отреагировало на эту инициативу Минэкономразвития. Союз экспортеров зерна поддерживает инициативу и предлагает увеличить дисконт к пошлине минимум до 50%, чтобы скидка стала действенной мерой стимулирования развития биржевых торгов и вызывала интерес у экспортеров. Напротив, Российский зерновой союз предлагает не вводить дисконт на экспортную пошлину на бирже, поскольку скидка повысит доходы исключительно экспортеров [59].

Комитете Госдумы по аграрным вопросам предложили ввести для сельхозпроизводителей дополнительную субсидию за хранение зерна. По мнению инициаторов, это позволит хозяйствам оборудовать собственные зернохранилища. Средства на субсидирование должны поступать от сбора экспортных пошлин. Идея поддерживается Комитетом Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию. Параметры и условия субсидирования пока не определены [60].

2.3.2. Меры, предлагаемые аграрным бизнесом и экспертным сообществом

Активными инициаторами дополнительных мер поддержки выступают союзы и объединения сельхозпроизводителей. В частности, в Ассоциации птицеводов предлагают следующие меры по поддержке производителей:

– увеличить лимит краткосрочного льготного кредитования – не менее 25% от объема годового оборота заемщика;

– снизить размер кредитной ставки по кредитам до 2%;

– ввести кредитные каникулы на 2 года.

Предлагается также расширение мер поддержки по созданию селекционно-генетических центров и репродукторов 1 и 2 порядка с использованием механизмов ГЧП [61].

Острейшей и нерешенной проблемой в 2022 году явилось отсутствие действенных мер поддержки зернопроизводителей и создание условий для развития зернового экспорта. Эксперты Аграрного центра МГУ предлагают сформировать в 2023 году новую формулу (модель) определения размера плавающей экспортной пошлины на зерно. Центральное место должен занять расчет упущенной выгоды от снижения экспортного потенциала. Модель расчета экспортной пошлины должна строиться на принципе вычисления равновесной цены, при которой достигается оптимум поступлений в бюджет от экспорта. Накопленная статистика позволит построить предлагаемую модель, учитывающую как интересы государства, так и производителей-экспортеров зерна.

Необходима также разработка механизма софинансирования инвестиций сельхозпроизводителей в мероприятия по повышению классности зерна. Кроме того, целесообразно поддержание на протяжении текущего сельскохозяйственного года практики субсидирования расходов на перевозку зерна по железной дороге.

Как было отмечено выше, Правительство России в 2022 году сосредоточилось на поддержке крупного системообразующего бизнеса. Малый аграрный бизнес пока не получает достаточной государственной поддержки. Это чревато значительными экономическими и социальными издержками. Очевидно, что малый бизнес не только производит значительную долю аграрной продукции, но и обеспечивает занятость большей части сельскохозяйственного населения. В этой связи, на наш взгляд, целесообразно использовать опыт поддержки малого бизнеса, давший положительные результаты в период пандемии COVID-19. В начале 2020 года малые сельскохозяйственные производители получали «подушевые» дотации из бюджета при условии сохранения численности занятых и докризисного размера заработной платы. Такая мера заметно поддержала малый аграрный бизнес и может быть рекомендована в настоящее время.

На фоне возникших в последнее время вызовов и угроз для продовольственной безопасности России, по мнению экспертов Аграрного центра МГУ, необходимо подготовить и реализовать целевую госпрограмму по созданию национальной агрологистической системы, которая будет включать агрологистические центры двух уровней: районные и региональные. Система агрологистический центров позволит решить проблему хранения, подработки и реализации производимой продукции. Она сформирует также основу создаваемой в настоящее время экспортноориентированной товаропроводящей системы, которая позволит, в частности, нарастить объемы экспортно-импортных потоков сельскохозяйственной продукции по международным транспортным коридорам [31].

Аналогичные программы реализованы в странах с большими объемами производства сельскохозяйственной продукции. Казахстан и Узбекистан в настоящее время производят концептуальную проработку национальных агрологистических программ. По оценке менеджмента крупного российского агрохолдинга, создание системы агрологистических центров в России в настоящее время является одной из первоочередных задач, решение которой существенно повысит продовольственную безопасность страны.

3. СОСТОЯНИЕ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ В СТРАНАХ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ИХ УСТОЙЧИВОСТИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Настоящий раздел подготовлен по результатам проведения мониторинга и оценки продовольственной безопасности в странах ЕАЭС за период 2013-2021 годов по методике, разработанной и используемой на ежегодной основе Евразийским центром по продовольственной безопасности МГУ (*Приложение 1*). Указанная методика основывается на расчете интегрального индекса продовольственной безопасности, который вычисляется на основе показателей, наиболее достоверно характеризующих различные аспекты продовольственной безопасности и релевантных для стран Евразийского региона, таких как: насыщенность внутреннего рынка продовольствием (в т.ч. отечественным) по среднефизиологическим нормам; уровень бедности; доля расходов на продукты питания в общих расходах населения; волатильность цен на продовольствие; доступность питьевой воды; качество и питательность потребляемых населением продуктов питания; динамика деградации земель. На основе исследуемых показателей и полученных оценок сформирована система взаимосвязанных данных (*Приложение 2*) и индикаторов продовольственной безопасности по странам Евразийского региона за рассматриваемый период. Результаты расчетов индексных показателей продовольственной безопасности по странам ЕАЭС представлены в разделах 3.1-3.3 настоящей главы.

3.1. НАЛИЧИЕ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ И САМООБЕСПЕЧЕННОСТЬ

Необходимым условием обеспечения продовольственной безопасности любого государства является наличие достаточных объемов продовольствия на внутреннем рынке страны для питания населения в соответствии с рациональными нормами потребления продуктов. Продовольствие на внутренний рынок поступает либо по импорту, либо благодаря его производству непосредственно в стране, либо в виде продовольственной помощи. При этом часть продовольствия используется не на пищевые цели. Часть продукции теряется. Часть расходуется на производство непищевой продукции и на корм скота. Часть вывозится из страны в качестве экспорта и продовольственной помощи. Кроме того, на наличие продовольствия на внутреннем рынке влияет уровень его запасов.

Проведенные Аграрным центром МГУ оценки страновых интегральных показателей продовольственной безопасности за период 2013-2021 годов свидетельствуют о том, что во всех государствах ЕАЭС отсутствуют достаточные объемы продовольствия для обеспечения питания населения по основным группам продовольственных товаров в соответствии со среднефизиологическими нормами потребления (*табл. 2*). При этом наилучшая ситуация с наличием продовольствия в ЕАЭС наблюдается в России, наихудшая – в Кыргызстане (*рис. 2*).

За рассматриваемый период в Армении, Казахстане и Кыргызстане ситуация в области наличия продовольствия, необходимого для питания населения по среднефизиологическим нормам, улучшилась. В России и Беларуси произошло некоторое ухудшение ситуации. В Кыргызстане до 2019 года наблюдалось улучшение ситуации, а в 2020 году снизилось предложение фруктов (экспорт которых вырос, а импорт уменьшился) и сахара (импорт которого сократился при некотором падении производства) на внутреннем рынке. В 2021 году ситуация с наличием сахара улучшилась.

В целом за период с 2013 по 2021 годы ситуация в области наличия продовольствия в Российской Федерации улучшилась по овощам и бахчевым, яйцам, мясу, хлебным продуктам, маслу растительному (*табл. 3*). При этом наличие на внутреннем рынке яиц, масла и хлебных продуктов было достаточным для обеспечения питания населения по среднефизиологическим нормам, в связи с чем данный рост не повлиял на значения интегрального индекса наличия продовольствия и интегрального показателя продовольственной безопасности. Рост наличия овощей и бахчевых на внутреннем рынке произошел из-за роста внутреннего производства с 14 090 тыс. тонн в 2013 году до 15 375 тыс. тонн в 2021 году [64] на фоне некоторого сокращения импорта и увеличения экспорта овощной продукции.

С 2013 по 2021 годы ситуация в области наличия продовольствия в Российской Федерации ухудшилась по картофелю, молоку и молокопродуктам, рыбе и рыбопродуктам, сахару и хлебопродуктам. При этом по итогам 2021 года на внутреннем рынке России достаточно мяса и мясопродуктов, яиц, сахара, растительного масла и хлебопродуктов для питания населения в среднем по среднефизиологическим нормам. Наблюдается недостаток фруктов и ягод, молока и молокопродуктов, овощей, а также рыбы и рыбопродуктов.

Индекс наличия фруктов и ягод сокращался до 2020 года на фоне снижения импорта с 7201 тыс. тонн в 2013 году до 6238 тыс. тонн в 2020 году при одновременном росте производства с 3200 тыс. тонн до 4244 тыс. тонн. По итогам 2021 года производство фруктов в России существенно выросло по сравнению с предыдущим годом и достигло 4737 тыс. тонн.

Индекс наличия рыбы и рыбопродуктов сократился за счет снижения импорта с 2121 тыс. тонн в 2013 году до 1509 тыс. тонн в 2021 году при росте производства с 4522 до 5289 тыс. тонн и увеличении экспорта с 2694 до 2990 тыс. тонн. В этой связи пример рыбопродуктов примечателен. С 2013 г. улов рыбы вырос, но из-за растущего экспорта на внутреннем рынке России ее оста-

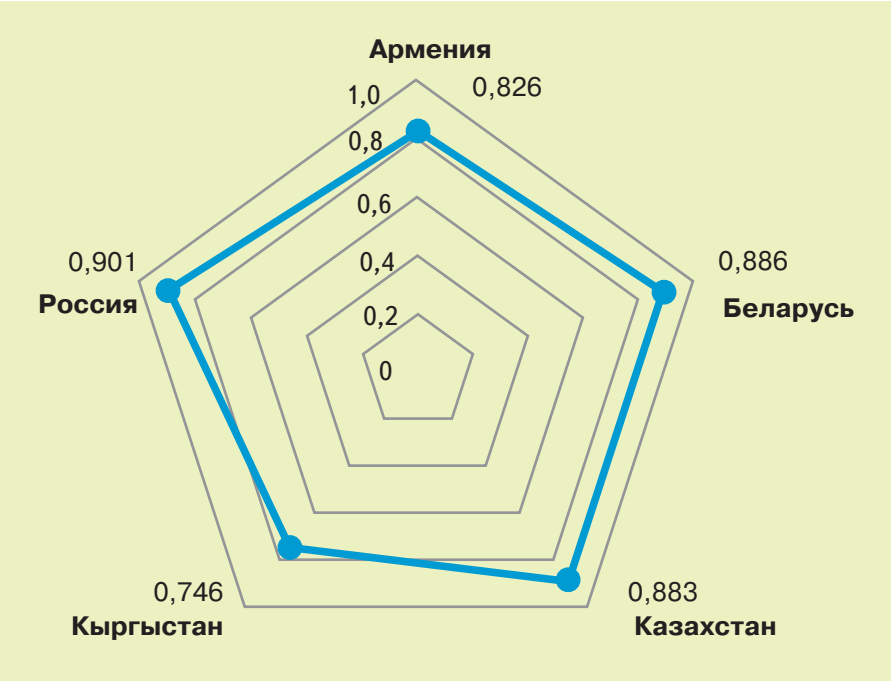


***Рис. 2.* Интегральные индексы наличия продовольствия в странах ЕАЭС в 2021 г.** (%/100)
Источник: рассчитано и построено по данным [4, 5, 8, 63-70].

Таблица 2

Интегральные индексы наличия продовольствия в странах ЕАЭС в 2013-2021 гг. (%/100)

Страна	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Армения	0,800	0,823	0,837	0,822	0,833	0,847	0,852	0,852	0,826
Беларусь	-	0,926	0,913	0,898	0,899	0,897	0,894	0,887	0,886
Казахстан	-	0,829	0,842	0,842	0,837	0,861	0,863	0,875	0,883
Кыргызстан	0,713	0,750	0,727	0,738	0,745	0,766	0,759	0,709	0,746
Россия	0,911	0,909	0,905	0,904	0,904	0,899	0,906	0,898	0,901

Источник: рассчитано по данным [4, 5, 8, 63-70].

Таблица 3

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Российской Федерации в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Картофель	1,044	1,033	1,011	1,000	1,000	0,989	0,989	0,956	0,933
Овощи и бахчевые	0,729	0,729	0,729	0,729	0,743	0,764	0,771	0,764	0,743
Фрукты и ягоды	0,630	0,630	0,600	0,600	0,590	0,610	0,620	0,610	0,630
Мясо и мясопродукты	1,027	1,014	1,000	1,014	1,027	1,027	1,041	1,041	1,068
Молоко и молокопродукты	0,754	0,735	0,717	0,711	0,708	0,705	0,720	0,738	0,742
Яйца (штук)	1,042	1,042	1,050	1,065	1,085	1,092	1,096	1,088	1,081
Рыба и рыбопродукты	1,241	1,168	1,014	1,014	1,041	0,918	0,959	0,909	0,964
Сахар	1,667	1,667	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625	1,625
Масло растительное	1,142	1,150	1,133	1,142	1,158	1,167	1,167	1,158	1,133
Хлебопродукты	1,229	1,229	1,229	1,219	1,219	1,208	1,208	1,208	1,188

Источник: рассчитано по данным [4, 5, 8, 63-70].

ется недостаточно для питания населения по установленным нормам потребления.

Индекс наличия на российском рынке молока и молокопродуктов сократился за счет роста численности населения (рост населения имел место с учетом включения данных по Крыму во внутрироссийскую статистику) и снижения импорта с 9455 тыс. тонн в 2013 году до 6889 тыс. тонн в 2021 году, несмотря на рост производства с 29 865 до 32 339 тыс. тонн.

В Кыргызской Республике за рассматриваемый период ситуация в области наличия продовольствия улучшилась по картофелю, овощам и бахчевым, фруктам и ягодам, мясу и мясопродуктам, яйцам и сахару (*табл. 4*). По рыбе и рыбопродуктам, молоку, растительному маслу, а также по хлебопродуктам имело место некоторое ухудшение предложения. При этом наличие на кыргызском рынке овощей и бахчевых, хлебопродуктов, молока, а также масла растительного с 2013 по 2021 годы было достаточным для обеспечения питания населения по среднефизиологическим нормам, колебания значений соответствующих индексов наличия продовольствия не повлияли на значения интегрального индекса наличия продовольствия и интегрального показателя продовольственной безопасности.

По итогам 2021 года на внутреннем рынке Кыргызстана достаточно картофеля, хлебопродуктов, овощей и бахчевых, молока и молокопродуктов, масла растительного для питания населения по установленным нормам потребления. Отмечается недостаточное количество фруктов и ягод, мяса и мясопродуктов, яиц и сахара, рыбы и рыбопродуктов.

Улучшение ситуации по наличию фруктов происходило вследствие восстановления их среднедушевого производства в стране (*табл. 5*) при росте импорта с 54 тыс. тонн в 2013 году до 177 тыс. тонн в 2021 году. За рассматриваемый период несколько сократилось среднедушевое производство картофеля.

Таблица 4

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Кыргызской Республике в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Картофель	0,955	1,005	1,086	1,086	1,086	1,390	1,238	1,076	1,096
Овощи и бахчевые	1,246	1,313	1,392	1,409	1,523	1,593	1,400	1,558	1,481
Фрукты и ягоды	0,222	0,485	0,251	0,348	0,348	0,275	0,339	0,259	0,252
Мясо и мясопродукты	0,521	0,571	0,636	0,636	0,636	0,653	0,685	0,685	0,705
Молоко и молокопродукты	1,027	1,080	1,130	1,125	1,115	1,095	1,080	1,065	1,074
Яйца (штук)	0,434	0,449	0,471	0,438	0,471	0,471	0,521	0,532	0,552
Рыба и рыбопродукты	0,211	0,209	0,209	0,099	0,099	0,088	0,066	0,110	-
Сахар	0,785	0,783	0,705	0,861	0,900	1,174	0,978	0,509	0,845
Масло растительное	1,312	1,424	1,424	1,205	1,095	1,095	1,095	1,095	1,183
Хлебопродукты	1,577	1,613	1,564	1,599	1,495	1,175	1,268	1,356	1,52

Источник: рассчитано по данным [65, 67].

Таблица 5

Производство основных видов продовольствия в Кыргызской Республике в 2013-2021 гг. (тыс. т)

Вид продовольствия	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Хлебопродукты (в пересчете на зерно)	1813	1446	1850	1861	1823	1889	1931	2008	1461
Картофель	1332	1321	1416	1388	1416	1447	1374	1327	1289
Овощи и бахчевые	1077	1120	1301	1307	1346	1344	1379	1393	1339
Фрукты и ягоды	234	237	209	239	241	251	270	278	266
Мясо и мясопродукты (в пересчете на убойный вес)	193	203	208	212	217	221	226	230	235
Молоко и молокопродукты (в пересчете на молоко)	1408	1446	1481	1525	1556	1590	1628	1668	1689
Яйца (млн штук)	422	446	433	470	511	533	561	562	564
Сахар и кондитерские изделия (в пересчете на сахар)	25	20	24	68	100	123	100	51	64

Источник: рассчитано по данным [65, 67].

С 2013 по 2021 годы ситуация в области наличия продовольствия в Республике Армения ухудшилась по картофелю и хлебопродуктам, овощам и бахчевым, фруктам и ягодам, сахару (*табл. 6*). При этом по итогам 2021 года на внутреннем рынке Армении достаточно овощей и бахчевых, хлебопродуктов и картофеля, а также яиц для питания населения по ориентировочным среднефизиологическим нормам потребления. Наблюдается недостаток фруктов и ягод, молока и молокопродуктов, мяса и мясопродуктов, рыбы и рыбопродуктов, сахара и растительного масла.

За рассматриваемый период ситуация в области наличия продовольствия в Республике Казахстан ухудшилась по овощам и хлебопродуктам (*табл. 7*). По картофелю, фруктам, мясу, рыбе, яйцам и маслу растительному наблюдается увеличения их предложения на рынке республики. При этом по итогам 2021 года в Казахстане достаточно картофеля, мяса, рыбы, сахара и масла растительного для питания населения по национальным нормам потребления. Наблюдается нехватка овощей, фруктов, яиц, хлебопродуктов и молока.

С 2014 по 2021 годы ситуация в области наличия продовольствия в Республике Беларусь улучшилась по овощам и бахчевым, фруктам и ягодам и мясу (*табл. 8*). По картофелю, молоку, яйцам, рыбе и сахару имело место некоторое снижение предложения на внутреннем рынке республики. При этом по итогам 2021 года на внутреннем рынке Беларуси достаточно овощей, фруктов, мяса, сахара и растительного масла для питания населения по национальным нормам потребления. Отмечается в недостаточном объеме наличие молока и молокопродуктов, яиц, хлебопродуктов, а также рыбы и рыбопродуктов. Кроме того, имеет место некоторая нехватка картофеля.

Таблица 6

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Республике Армения в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2019*	*2020*	*2021*
Хлебопродукты и картофель	1,249	1,256	1,258	1,241	1,190	1,198	1,176	1,142
Овощи и бахчевые	2,143	2,189	2,218	2,189	2,068	1,835	1,893	1,533
Фрукты и ягоды	0,876	0,806	0,938	0,804	0,839	0,799	0,780	0,761
Мясо и мясные продукты	0,636	0,675	0,716	0,676	0,761	0,803	0,840	0,807
Рыба и морепродукты	0,262	0,346	0,485	0,477	0,431	0,408	0,338	0,354
Яйца	0,893	0,901	0,964	1,012	1,036	1,075	1,115	1,059
Молоко и молочные продукты	0,797	0,893	0,883	0,923	0,898	0,879	0,884	0,846
Масло растительное	0,842	0,858	0,767	0,792	0,817	0,858	0,925	0,850
Сахар	0,897	0,927	0,780	0,723	0,753	0,920	0,903	0,813

Источник: рассчитано по данным [5, 69].

Таблица 7

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Республике Казахстан в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Картофель	1,100	1,110	1,110	1,070	1,110	1,110	1,140	-
Овощи и бахчевые	0,580	0,604	0,596	0,596	0,628	0,580	0,580	0,540
Фрукты и ягоды	0,455	0,485	0,492	0,485	0,462	0,477	0,485	0,582
Мясо и мясопродукты	0,842	0,880	0,867	0,867	0,931	0,944	0,995	1,056
Молоко и молокопродукты	0,784	0,787	0,794	0,801	0,797	0,774	0,794	0,809
Яйца (штук)	0,860	0,891	0,894	0,909	0,951	0,970	0,992	-
Рыба и рыбопродукты	0,771	0,771	0,771	0,771	0,943	1,029	1,114	1,029
Сахар	1,200	1,273	1,236	1,236	1,418	1,309	1,309	1,345
Масло растительное	1,750	1,833	1,833	1,833	1,750	1,583	2,667	-
Хлебопродукты	1,101	1,128	1,128	0,945	0,899	0,881	0,908	-

Источник: рассчитано по данным [67, 70].

Таблица 8

Индексы наличия продовольствия для различных групп продуктов питания в Республике Беларусь в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Картофель	1,041	1	1,006	1,012	1	1,029	0,947	0,935
Овощи и бахчевые	1,169	1,169	1,177	1,234	1,210	1,226	1,363	1,371
Фрукты и ягоды	0,974	1,013	1,154	1,141	1,179	1,244	1,256	1,218
Мясо и мясопродукты	1,100	1,125	1,150	1,163	1,175	1,213	1,238	1,225
Молоко и молокопродукты	0,639	0,636	0,628	0,644	0,626	0,626	0,621	0,603
Яйца (штук)	0,980	0,952	0,898	0,884	0,881	0,898	0,912	0,905
Рыба и рыбопродукты	0,857	0,725	0,676	0,692	0,703	0,692	0,687	0,687
Сахар	1,282	1,282	1,155	1,115	1,170	1,197	1,167	1,209
Масло растительное	1,371	1,402	1,386	1,371	1,364	1,326	1,303	1,348
Хлебопродукты	0,810	0,819	0,781	0,771	0,762	0,724	0,705	0,733

Источник: рассчитано по данным [8, 67].

Важным фактором обеспечения стабильного наличия продовольствия на внутреннем рынке страны является продовольственная самообеспеченность, которую целесообразно оценивать как отношение внутреннего производства каждого вида основных продовольственных товаров в стране к сумме произведения норм потребления на численность населения, потерь, производственного потребления и переработки на непищевые цели. Таким образом получаются частные индексы продовольственной самообеспеченности, на основе которых рассчитывается интегральный индекс продовольственной самообеспеченности.

Значение интегрального индекса продовольственной самообеспеченности за рассматриваемый период выросло для Российской Федерации (*табл. 9*), из чего можно сделать вывод о постепенном увеличении уровня самообеспечения основными видами продовольствия в стране, укреплении продовольственной независимости и улучшении стабильности наличия продовольствия как аспекта продовольственной безопасности, т.е. повышении возможности для населения иметь доступ к достаточному количеству продовольствия в любое время и не находиться под риском потерять доступ к продовольствию в результате шоков со стороны предложения.

Для Кыргызстана и Армении в 2021 году в сравнении с 2013 годом значения интегральных индексов продовольственной самообеспеченности уменьшились, что можно интерпретировать как снижение продовольственной самообеспеченности, сопряженное с некоторыми рисками обеспечения наличия продовольствия на внутреннем рынке. Продовольственное обеспечение граждан этих стран стало более чувствительно к результатам возможных экзогенных шоков предложения, в том числе вызванным торговыми ограничениями.

Значения интегрального индекса продовольственной самообеспеченности для Армении и Казахстана практически одинаковы в 2013 и 2021 годах, но в обеих странах имеет место снижение рассматриваемых показателей по сравнению с «доковидным» 2019 годом. В целом, среди стран ЕАЭС наилучшая ситуация с самообеспеченностью продовольствием наблюдается в Беларуси, наихудшая – в Кыргызстане (*рис. 3*).

Таблица 9

Интегральные индексы продовольственной самообеспеченности в странах ЕАЭС в 2013-2021 гг. (%/100)

Страна	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Армения	0,660	0,690	0,690	0,650	0,680	0,680	0,670	0,640	0,650
Беларусь	0,886	0,865	0,840	0,834	0,881	0,863	0,895	0,864	0,886
Казахстан	0,655	0,648	0,670	0,679	0,680	0,683	0,663	0,661	0,655
Кыргызстан	0,595	0,546	0,558	0,589	0,606	0,625	0,613	0,586	0,581
Россия	0,818	0,825	0,828	0,826	0,829	0,840	0,845	0,838	0,839

Источник: рассчитано по данным [4, 5, 8, 63-70].

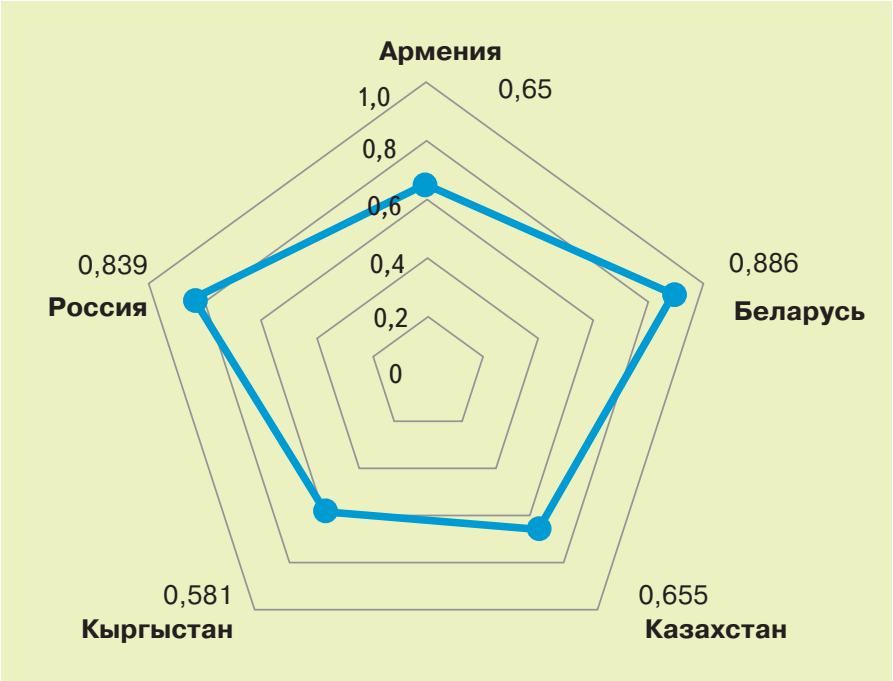


Рис. 3. Интегральные индексы продовольственной самообеспеченности в странах ЕАЭС в 2021 г. (%/100)
Источник: рассчитано и построено по данным [4, 5, 8, 63-70].

Производство овощей и бахчевых, яиц в Республике Армения является достаточным для обеспечения питания населения по ориентировочном среднефизиологическим нормам с учетом существующего уровня потерь продовольствия, производственного потребления сельхозпроизводителей, а также переработки этой продукции на непищевые цели (*табл. 10*). По указанным товарным группам в Армении имеет место самообеспечение, что положительно характеризует стабильность обеспечения населения продовольствием.

Вместе с тем по фруктам и ягодам, мясу и мясопродуктам, молоку и молокопродуктам, рыбе, сахару и маслу растительному производство продовольствия не достигает нормативных значений, то есть самообеспечение по данным видам продовольствия не достигнуто. Это значит, что возможность для населения не находиться под риском потерять доступ к продовольствию в результате шоков спроса или предложения не обеспечена в полной мере.

Индекс продовольственной самообеспеченности существенно ниже единицы по хлебным продуктам и картофелю, мясу и мясопродуктам, рыбе и рыбопродуктам, сахару и маслу растительному. По перечисленным товарным группам обеспечение наличия продовольствия на внутреннем рынке особенно чувствительно к возможным внешним шокам.

Таблица 10

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Республике Армения в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Хлебопродукты и картофель	0,91	0,85	0,97	0,77	0,96	0,92	0,85	0,87	0,92
Овощи и бахчевые	1,36	1,37	1,34	1,33	1,26	1,29	1,40	1,51	1,32
Фрукты и ягоды	0,91	0,85	0,97	0,77	0,96	0,92	0,85	0,87	0,92
Мясо и мясные продукты	0,37	0,41	0,44	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,50
Рыба и морепродукты	0,38	0,46	0,57	0,49	0,42	0,43	0,46	0,48	0,50
Яйца	0,83	0,86	0,89	0,94	0,95	1,01	1,00	1,05	0,99
Молоко и молочные продукты	0,69	0,72	0,75	0,78	0,79	0,73	0,70	0,69	0,71
Масло растительное	0,13	0,11	0,05	0,04	0,03	0,02	0,01	0,01	0,01
Сахар	0,76	0,97	0,58	0,59	0,53	0,64	0,66	0,32	0,26

Источник: рассчитано по данным [5, 69].

Таким образом, результаты проведенных расчетов позволяют сделать вывод об относительной развитости в Армении производства яиц и овощей, умеренном развитии производства фруктов, слабом развитии рыболовства и рыбоводства, мясомолочной продукции, что необходимо учитывать при проведении политики, направленной на обеспечение продовольственной безопасности и устойчивого развития агропродовольственной системы страны.

С учетом особенностей географического положения проблема продовольственной самообеспеченности является особенно актуальной для Республики Армения. В стране существуют значительные риски, связанные с импортом продовольствия, в частности, проблемы транспортной доступности, отсутствие выходов к морю, а также со спецификой геополитической ситуации.

Отметим, что на обеспечение продовольственной безопасности значительное влияние оказывает состояние внешней торговли продовольствием. Армения в течение многих лет является нетто–импортером продовольствия, при этом, начиная с 2010 года, в стране наблюдался заметный рост его экспорта. Улучшение сальдо внешней торговли продовольствием и снижение общего отрицательного сальдо внешней торговли в Армении снижает риски продовольственной безопасности, связанные с импортом продовольствия.

Производство картофеля, овощей и бахчевых, молока и молокопродуктов в Кыргызской Республике достаточно для обеспечения питания населения по среднефизиологическим нормам с учетом существующего уровня потерь продовольствия, производственного потребления в хозяйствах сельхозпроизводителей, а также переработки этой продукции на непищевые цели (*табл. 11*).

Вместе с тем по фруктам и ягодам, мясу и мясопродуктам, яйцу, рыбе, сахару, растительному маслу и хлебопродуктам производство продовольствия не достигает нормативных значений, т.е. самообеспечение по данным видам продовольствия не достигнуто. Общая динамика продовольственной самообеспеченности в Кыргызской Республике за последние два года негативная.

По итогам 2021 года производство рыбы и рыбных продуктов, сахара, яиц, масла растительного, мяса и хлебных продуктов в Российской Федерации достаточно для обеспечения нормативного потребления населения (*табл. 12*). По указанным товарным группам в России имеет место продовольственное самообеспечение, хотя рыба в больших объемах вывозиться из страны, что создает проблемы с ее наличием на внутреннем рынке.

Вместе с тем по овощам и бахчевым, фруктам и ягодам, картофелю, а также по молоку и молочным продуктам производство продовольствия не достигает нормативных значений, то есть самообеспечение по данным видам продовольствия не достигнуто.

По сравнению с 2019 годом негативная динамика наблюдается по самообеспеченности России картофелем, овощами. Также ухудшается ситуация с самообеспеченностью страны сахаром и растительным маслом, однако значения индекса самообеспеченности по этим группам продуктов устойчиво больше единицы.

Таким образом, в России относительно развито производства зерна и мяса, динамично развивается производство молочной продукции и относительно слабо развито производство фруктов, овощей и картофеля.

В Беларуси нормативных значений не достигает производство фруктов, рыбы и хлебопродуктов (*табл. 13*). Это значит, что возможность для населения не находиться под риском потерять доступ к указанным видам продовольствия в результате шоков спроса или предложения (в том числе вызванным торговыми ограничениями) полностью не обеспечена. По итогам

Таблица 11

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Кыргызской Республике в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Картофель	1,708	1,191	1,112	1,071	1,047	1,070	1,074	1,039	1,045
Овощи и бахчевые	2,010	1,422	1,506	1,379	1,407	1,301	1,303	1,307	1,288
Фрукты и ягоды	0,429	0,338	0,266	0,296	0,300	0,307	0,323	0,333	0,329
Мясо и мясопродукты	0,624	0,562	0,564	0,563	0,566	0,563	0,567	0,568	0,599
Молоко и молокопродукты	1,232	1,107	1,109	1,066	1,067	1,110	1,114	1,122	1,173
Яйца (штук)	0,421	0,377	0,367	0,394	0,420	0,429	0,444	0,437	0,451
Рыба и рыбопродукты	0,020	0,019	0,018	0,036	0,035	0,045	0,051	0,085	-
Сахар	0,173	0,133	0,156	0,433	0,626	0,752	0,602	0,302	0,396
Масло растительное	0,286	0,260	0,255	0,214	0,193	0,206	0,158	0,133	0,101
Хлебопродукты	1,291	0,769	0,953	0,957	0,925	0,945	0,985	1,005	0,845

Источник: рассчитано по данным [65, 67].

Таблица 12

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Российской Федерации в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Картофель	0,990	1,004	1,029	0,930	0,912	0,948	0,944	0,870	0,854
Овощи и бахчевые	0,630	0,642	0,656	0,661	0,672	0,685	0,695	0,678	0,677
Фрукты и ягоды	0,151	0,157	0,148	0,169	0,150	0,181	0,191	0,199	0,216
Мясо и мясопродукты	0,810	0,854	0,886	0,916	0,959	0,987	1,010	1,043	1,058
Молоко и молокопродукты	0,595	0,598	0,588	0,587	0,596	0,604	0,618	0,634	0,638
Яйца (штук)	1,014	1,016	1,011	1,030	1,054	1,057	1,056	1,050	1,051
Рыба и рыбопродукты	1,389	1,358	1,349	1,427	1,442	1,466	1,472	1,472	1,483
Сахар	1,616	1,634	1,682	1,722	1,681	1,676	2,092	1,633	1,570
Масло растительное	1,459	1,545	1,339	1,515	1,609	1,529	1,893	1,679	1,395
Хлебопродукты	1,537	1,678	1,626	1,730	1,838	1,584	1,674	1,776	1,581

Источник: рассчитано по данным [64].

Таблица 13

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Республике Беларусь в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Картофель	1,101	1,053	1,043	1,127	1,066	1,121	1,012	0,970
Овощи и бахчевые	1,101	1,068	1,213	1,244	1,162	1,268	1,202	1,214
Фрукты и ягоды	0,627	0,561	0,636	0,480	0,902	0,563	0,786	0,665
Мясо и мясопродукты	1,381	1,487	1,518	1,569	1,600	1,612	1,666	1,645
Молоко и молокопродукты	1,494	1,597	1,607	1,635	1,634	1,658	1,751	1,768
Яйца (штук)	1,284	1,242	1,198	1,160	1,106	1,163	1,158	1,166
Рыба и рыбопродукты	0,237	0,197	0,183	0,188	0,212	0,218	0,221	-
Сахар	2,378	2,088	2,702	2,357	2,042	2,036	1,839	1,725
Масло растительное	1,368	1,263	0,816	0,830	1,994	2,411	2,572	1,453
Хлебопродукты	0,999	0,896	0,763	0,846	0,697	0,851	0,940	0,788

Источник: рассчитано по данным [8, 67].

расчетов самообеспеченность Беларуси по картофелю также не достигнута, но для расчетов использовались предварительные данные по производству, которые могут быть занижены.

Производство овощей, мяса, молока, яиц, сахара и растительного масла в Республике Беларусь достаточно для обеспечения нормативного потребления населения. В целом, в Беларуси сравнительно развиты все отрасли сельского хозяйства, кроме производства фруктов и рыбы.

В Республике Казахстан производство хлебопродуктов, картофеля и масла растительного достаточно для обеспечения питания населения по национальным нормам потребления (*табл. 14*). Вместе с тем по мясу и мясопродуктам, овощам, яйцу, рыбе, молоку и сахару производство не достигает нормативных значений, что необходимо учитывать при реализации мер, направленных на обеспечение продовольственной безопасности страны и улучшение питания.

Из вышесказанного следует, что в Казахстане сравнительно развито производство зерна, умеренно развито производство яиц, но недостаточно развито мясное и молочное сельское хозяйство, а также производство фруктов и овощей,

Необходимо отметить, что при расчете индекса продовольственной самообеспеченности предполагается, что в переработку на непищевые цели и производственное потребление в хозяйствах сельхозпроизводителей поступает преимущественно продовольствие, произведенное внутри стран, а не поступающее по

Таблица 14

Индексы продовольственной самообеспеченности для различных групп продуктов питания в Республике Казахстан в 2013-2021 гг. (%/100)

Группа продуктов	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Картофель	1,041	1,047	1,037	1,023	1,081	1,086	1,082	1,074
Овощи и бахчевые	0,531	0,536	0,577	0,598	0,601	0,639	0,630	0,613
Фрукты и ягоды	0,123	0,114	0,132	0,130	0,150	0,150	0,167	0,166
Мясо и мясопродукты	0,645	0,668	0,680	0,711	0,730	0,762	0,784	0,815
Молоко и молокопродукты	0,740	0,746	0,757	0,764	0,769	0,777	0,788	0,804
Яйца (штук)	0,860	0,931	0,920	0,969	1,043	1,019	0,925	0,870
Рыба и рыбопродукты	0,128	0,140	0,144	0,142	0,138	0,161	0,159	0,165
Сахар	0,523	0,342	0,496	0,476	0,368	0,320	0,178	
Масло растительное	1,574	1,368	1,451	1,712	1,762	2,133	2,141	1,875
Хлебопродукты	1,173	1,193	1,281	1,304	1,288	1,147	1,301	1,570

Источник: рассчитано по данным [4, 67, 70].

импорту. В случае, если в этих целях используются существенные объемы импортного продовольствия и сельскохозяйственного сырья, значения индексов продовольственной самообеспеченности будут занижаться. В этой связи при оценке продовольственной независимости аналитически полезно дополнительно использовать показатель отношения производства продовольствия отдельных товарных групп к произведению среднедушевой нормы его потребления и численности населения (*табл. 15*).

Указанный показатель позволяет в первом приближении оценивать продовольственную независимость стран без учета уровня продовольственных потерь, производственного потребления и переработки на непищевые цели. По данному показателю по большинству товарных групп наилучший уровень продовольственной самообеспеченности у Беларуси.

Таким образом, ни в одной из стран ЕАЭС не обеспечена продовольственная независимость и наличие всех видов продовольствия на внутреннем рынке. Общей проблемой стран региона является высокий уровень продовольственных потерь и нехватка мощностей для хранения собираемого урожая. В этой связи поддержка создания логистических центров сельскохозяйственной продукции и продовольствия, в том числе ориентированных на мелких производителей позволит не только улучшить ситуацию в области наличия продовольствия и продовольственной самообеспеченности, но и будет

Таблица 15

Отношение производства продовольствия отдельных товарных групп к произведению среднедушевой нормы его потребления и численности населения в 2021 г. (в разах)

Группа продуктов	*Армения*	*Беларусь*	*Казахстан*	*Кыргызстан*	*Россия*
Картофель	-	2,156	2,108	2,044	1,390
Овощи и бахчевые	2,063	2,363	1,673	1,831	0,751
Фрукты и ягоды	1,489	0,871	0,176	0,336	0,324
Мясо и мясопродукты	0,498	1,684	0,821	0,599	1,063
Молоко и молокопродукты	0,776	2,139	1,085	1,320	0,681
Яйца (штук)	1,044	1,290	0,955	0,483	1,181
Рыба и рыбопродукты	0,512		0,210	0,177	1,644
Сахар	0,262	1,725		0,396	1,690
Масло растительное	0,006	3,997	1,875	0,101	3,843
Хлебопродукты	-	6,516	6,832	1,979	7,521
Хлебопродукты и картофель	0,879	-	-	-	-

Источник: рассчитано по данным [4, 5, 8, 63-70].

способствовать поддержке доходов производителей и снижению цен на продукты питания, а значит и улучшению экономической доступности продовольствия. В этой области возможно также проведение исследований по улучшению методов сбора и хранения сельскохозяйственной продукции, нацеленных на уменьшение потерь, удлинение сроков хранения продукции и сохранение ее питательной ценности.

3.2. ДОСТУПНОСТЬ ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

Само по себе наличие продовольствия на внутренних рынках стран, равно как и среднедушевые показатели его потребления не могут служить единственными индикаторами продовольственной безопасности ввиду того, что у части населения может не быть финансовой возможности для его приобретения.

Важный индикатор экономической доступности продовольствия для населения страны – доля расходов на питание в общих расходах населения. Наилучшая ситуация по этому показателю среди стран ЕАЭС наблюдается в России, где по итогам 2021 года расходы на питание в общих расходах населения составили 36,3% (*табл. 16*). В Казахстане доля таких расходов – 56%. Это, вероятно, обусловлено национальной спецификой и высокой долей относительно дорогих продуктов животного происхождения в рационе питания населения Казахстана.

Жители Кыргызстана тратят на питание 42% всех своих расходов. При этом в Кыргызстане по состоянию на 2021 год среднедушевые расходы на питание даже 20% наиболее обеспеченного населения составляют около 36% от общих расходов за месяц. Для 20% беднейших слоев населения этот показатель достигает 49%.

В 2020-2021 годах по сравнению с 2013-2014 годами доля расходов на питание в общих расходах населения снизилась в Армении, что при прочих равных условиях положительно характеризует изменение экономической доступности продовольствия для населения. При этом в России, Казахстане и Кыргызстане доля расходов населения на продовольствие выросла, что при прочих равных условиях означает ухудшение экономической доступности продовольствия для населения этих стран.

Показатели, характеризующие экономическую доступность продовольствия для населения в целом целесообразно рассматривать совместно с показателями экономического неравенства, в частности, с уровнем бедности (*табл. 17*). За рассматриваемый период уровень бедности относительно национальной черты бедности сократился в Беларуси и Армении, что при прочих равных условиях свидетельствует об улучшении экономической доступности продовольствия для населения этих стран.

В Кыргызстане уровень бедности вырос, в особенности в 2020 и 2021 годах. В России после пика в 2015-2016 годах уровень бедности стабильно снижается.

Таблица 16

Доля расходов на питания в общих расходах населения в 2013-2021 гг. (%)

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения	47,9	45,7	43,6	42,1	41,6	40,4	40,6	39,8	-
Беларусь	37,7	39,2	39,1	39	38,2	36,3	35,7	36,8	37,6
Казахстан	-	46,7	48,4	49,3	50,4	52,2	53,8	58	56
Кыргызстан	41	38,5	46	44	43	41	41	44	42
Россия	33,2	33,9	37,3	37,4	36,1	35,2	34,6	37,0	36,3

Источник: составлено по данным [6, 9, 14, 64, 65].

Таблица 17

Уровень бедности относительно национальной черты бедности (доля населения)

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения	0,370	0,306	0,321	0,254	0,256	0,224	0,201	0,253	-
Беларусь	0,055	0,048	0,051	0,057	0,059	0,056	0,05	0,048	0,041
Казахстан	-	0,029	0,026	0,025	0,027	0,043	0,043	0,053	0,052
Кыргызстан	0,288	0,268	0,29	0,268	0,256	0,224	0,201	0,253	0,333
Россия	0,108	0,113	0,134	0,132	0,129	0,126	0,123	0,121	0,110

Источник: составлено по данным [9, 14, 64, 65, 69].

В Казахстане уровень бедности растет, но остается самым низким после белорусского в рамках ЕАЭС.

При этом в Кыргызстане до 2019 года наблюдалось одновременное снижение бедности и рост доли расходов на питание в общих расходах населения, что можно интерпретировать как улучшение экономической доступности продовольствия для наименее обеспеченной части населения.

Отметим, что во многих странах Евразийского региона доходы граждан, а значит и экономическая доступность продовольствия, зависят от денежных переводов трудовых мигрантов из стран пребывания. Так по предварительным данным денежные переводы мигрантов в Армению в 2022 году составили 18,9% от ВВП, в Кыргызстан – 31,3% ВВП (*табл. 18*).

Экономическая доступность продовольствия для населения может быть неравномерной в течении года и подвержена рискам, связанным с шоками спроса и циклическими событиями, в том числе с влиянием сезонности. По итогам 2021 года наибольший коэффициент вариации индекса потребительских цен на продовольствие в России и Кыргызстане. Это можно интерпретировать как высокое влияние сезонности и иных факторов на продовольственные цены в указанных странах, что негативно характеризует стабильность экономической доступности продовольствия для населения (*табл. 19*). В предыдущие годы наибольшая волатильность цен на продовольствие наблюдалась в Армении.

Наименьший коэффициент вариации индекса потребительских цен на продовольствие в Казахстане, что свидетельствует об относительно умеренном влиянии сезонности и иных факторов на продовольственные цены и положительно характеризует стабильность экономической доступности продовольствия.

Таким образом, во всех государствах ЕАЭС существуют трудности и проблемы, связанные с экономической доступностью продовольствия для населения. Возможной мерой по улучшению ситуации является развитие системы бесплатного или льготного школьного питания как формы адресной поддержки нуждающегося населения.

Гарантированное обеспечение всех детей школьного возраста горячим обедом, соответствующим принципам здорового питания, улучшит доступность и полноценность питания для детей. Привлечение местных производителей к поставкам продуктов для приготовления обедов в школьных столовых позволит создать стабильные каналы сбыта продукции для местных производителей, тем самым улучшая ситуацию с наличием продовольствия и, обеспечивая пусть и относительно небольшие, но стабильные доходы местных производителей.

Таблица 18

Денежные переводы мигрантов в Армению и Кыргызстан в 2018-2022 гг. ($ млн)

Страна	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*	*2022 (предварительно)*	*Доля в ВВП в 2022 г. (%)*
Армения	1 488	1 528	1 327	1 610	3 350	18,9
Кыргызстан	2 689	2 411	2 423	2 792	3 050	31,3

Источник: составлено по данным [71].

Таблица 19

Коэффициенты вариации индекса потребительских цен на продовольствие (по ежемесячным данным, %)

Страна	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Армения	2,04	3,57	5,06	3,86	4,22	4,22	5,27	4,33	2,57
Беларусь	2,15	5,02	2,34	2,32	1,06	1,44	0,76	1,31	2,81
Казахстан	0,69	1,98	3,45	2,05	1,32	1,04	2,18	2,84	2,74
Кыргызстан	0,93	3,56	2,74	2,49	1,60	2,41	1,68	4,42	3,30
Россия	1,35	3,90	1,82	0,78	1,31	1,18	0,90	1,80	3,00

Источник: рассчитано по данным [72].

3.3. ПОЛНОЦЕННОСТЬ ПИТАНИЯ

Ситуация с обеспеченностью питьевой водой в странах ЕАЭС не однородна. По итогам 2021 года доступ к питьевой воде из расчета не менее 20 литров на человека в день из источника, поход к которому в обе стороны занимает не более получаса, имеет 99% населения Армении, не менее 91,7% населения Киргизии (данные 2020 года, в прошлые годы динамика по показателю была устойчиво положительной), 97% населения России, 96,5% населения Беларуси и 97,9% населения Казахстана (*табл. 20*).

Таблица 20

Индекс доступа к питьевой воде (доля населения)

Страна	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Армения	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990	0,990
Беларусь	0,967	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965	0,965
Казахстан	0,976	0,977	0,977	0,978	0,979	0,979	0,979	0,979	0,979
Кыргызстан	0,872	0,878	0,884	0,89	0,896	0,902	0,907	0,917	-
Россия	0,963	0,964	0,965	0,966	0,967	0,968	0,969	0,970	0,970

Источник: составлено по данным [72, 73].

Таким образом, положение во всех странах ЕАЭС по доступу к питьевой воде лучше, чем в среднем в мире (~89%). В целом, во всех рассматриваемых странах динамика по данному показателю положительная, доступность воды для удовлетворения физиологических и хозяйственно-бытовых потребностей граждан, в том числе для создания и поддержания необходимых санитарных условий хранения и приготовления пищи постепенно улучшается. Это свидетельствует о снижении рисков распространения заболеваний, в том числе негативно влияющих на возможность усваивать питательные вещества из пищи.

Позитивная динамика может быть обусловлена как распространением водопроводных сетей и иных источников питьевой воды в ранее неохваченные местности, так и процессом урбанизации. Например, 26,2% населения (60,7% городских жителей и 7,5% жителей сельской местности) Кыргызстана по данным на 2015 год получали воду для питья и хозяйственно-бытовых нужд из централизованного водопровода. В сравнении с 2012 годом доля населения, получающего воду через централизованный водопровод, выросла с 25,6%, но рост произошел за счет улучшения доступа к водопроводной воде в городах с 54,6% до 60,7% на фоне ухудшения в сельской местности с 9% до 7,5% [74].

При этом качество воды, используемой населением Кыргызстана для питья и хозяйственных нужд, постепенно улучшается, что положительно характеризует изменение состояния продовольственной безопасности в стране. Если в 2011 году 3,4% отобранных проб не соответствовали гигиеническим нормам по санитарно-химическим показателям и 10,6% – по микробиологическим показателям, то в 2015 году значение данных индикаторов составили 2,8% и 6,1% соответственно [74].

Питательность среднесуточного рациона и его насыщенность по белкам и жирам в среднем по Армении и Кыргызстану не достигает нормативных значений среднедушевого потребления. Население этих стран не потребляет достаточного количества белков, жиров и калорий с пищей, что негативно характеризует полноценность их питания.

Население России и Беларуси потребляет достаточно белков, жиров и калорий с пищей, что свидетельствует о наличие необходимых продуктов питания на рынке и доступности продовольствия, а также положительно характеризует отдельные составляющие полноценности питания.

Армения в настоящее время является страной с низкой распространенностью недоедания (3,4% в период 2018-2020 годы) [75]. В целом за рассматриваемые период в Армении растет индекс потребления жиров на фоне снижения индексов потребления белков и углеводов, а также индекса питательной ценности (*табл. 21*). Это можно интерпретировать как ухудшение питательной ценности рациона питания, что негативно характеризует полноценность питания и динамику продовольственной безопасности в стране.

Несмотря на улучшение состояния продовольственной безопасности в регионе в целом с середины 2000-х годов, в Кыргызстане в настоящее время остается значимой проблема недостаточности питания для существенной части населения (7,2% в 2018-2020 годах) [75]. При этом значения индекса питательной ценности в республике за рассматриваемый период существенно выросли, как и значения всех субиндикаторов, входящих в него (*табл. 22*), в связи с чем полноценность питания в среднем с точки зрения макронутриентов улучшилась.

Недостаточность питания не является актуальной проблемой в России (распространенность составляет менее 2,5% на 2018-2020 годы) [75]. Энергетическая ценность рациона питания и потребление белков находятся в пределах нормы. Среднесуточное потребление жиров превышает нормативные значения, тогда как потребление углеводов ниже нормы. В целом, значения индекса питательной ценности для России за рассматриваемый период растут, как и значения индексов потребления белков, жиров и энергетической ценности, что можно интерпретировать как улучшение питания в стране с точки зрения макронутриентов (*табл. 23*).

Аналогичным образом недостаточность питания не является актуальной проблемой в Республике Беларусь (распространенность составляет менее 2,5% на 2018-2020 годы) [75]. Энергетическая ценность рациона питания и уровень потребления белков находятся в пределах нормы. Среднесуточное потребление жиров превышает нормативные значения, а потребление углеводов ниже нормы. В целом, значения индексов питательной, потребления белков, жиров и энергетической ценности для Беларуси за рассматриваемый

Таблица 21

Индекс питательной ценности и его составляющие в Республике Армения в 2013-2020 гг. (%/100)

Индекс	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Потребления белков	0,759	0,739	0,745	0,744	0,709	0,711	0,702	0,734
Потребления жиров	0,631	0,660	0,681	0Ц,709	0,687	0,699	0,671	0,742
Потребления углеводов	0,927	0,890	0,898	0,899	0,849	0,844	0,789	0,823
Энергетической ценности	0,838	0,819	0,825	0,838	0,773	0,849	0,722	0,738
Питательной ценности	0,789	0,777	0,787	0,798	0,755	0,776	0,721	0,759

Пояснение: данные по потреблению питательных веществ и энергии с пищей, использованные для построения индексов, носят расчётный характер и являются предварительными.
Источник: рассчитано по данным [69].

Таблица 22

Индекс питательной ценности и его составляющие в Кыргызской Республике в 2013-2021 гг. (%/100)

Индекс	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Потребления белков	0,729	0,758	0,733	0,783	0,727	0,739	0,755	0,774	0,764
Потребления жиров	0,672	0,705	0,705	0,728	0,703	0,717	0,720	0,757	0,754
Потребления углеводов	0,902	0,922	0,901	0,942	0,876	0,911	0,906	0,904	0,925
Энергетической ценности	0,837	0,863	0,847	0,885	0,831	0,857	0,858	0,870	0,858
Питательной ценности	0,785	0,812	0,797	0,835	0,784	0,806	0,810	0,826	0,825

Источник: рассчитано по данным [65].

Таблица 23

Индекс питательной ценности и его составляющие в Российской Федерации в 2013-2021 гг. (%/100)

Индекс	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Потребления белков	0,996	0,991	0,987	1,020	1,018	1,019	1,027	1,038	1,022
Потребления жиров	1,235	1,224	1,220	1,265	1,257	1,260	1,265	1,278	1,253
Потребления углеводов	0,907	0,898	0,888	0,920	0,911	0,903	0,897	0,900	0,859
Энергетической ценности	1,024	1,014	1,006	1,043	1,035	1,032	1,031	1,037	1,004
Питательной ценности	0,976	0,972	0,969	0,980	0,978	0,976	0,974	0,975	0,965

Источник: рассчитано по данным [32].

период растут, что свидетельствует об улучшении питания в стране (*табл. 24*).

Точно также недостаточность питания не распространена в Республике Казахстан (распространенность составляет менее 2,5% на 2018-2020 годы) [75]. Энергетическая ценность рациона питания, уровень потребления белков, жиров и углеводов в республике соответствует национальной норме или превышает ее. В целом, значения индекса питательной ценности для Казахстана за рассматриваемый период растут, как и значения индексов потребления белков и жиров (*табл. 25*).

Таким образом, во всех странах ЕАЭС ситуация с доступом к базовым источникам питьевой воды достаточно благополучная. Беларусь, Россия и Казахстан характеризуются высоким уровнем индекса питательной ценности, тогда как в Кыргызстане и Армении население потребляет недостаточно белков, жиров и углеводов с пищей.

Таблица 24

Индекс питательной ценности и его составляющие в Республике Беларусь в 2013-2021 гг. (%/100)

Индекс	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Потребления белков	0,930	0,969	0,972	0,958	0,948	0,954	0,949	0,964	1,070
Потребления жиров	1,100	1,133	1,128	1,123	1,096	1,101	1,113	1,136	1,249
Потребления углеводов	0,793	0,818	0,815	0,809	0,802	0,792	0,782	0,791	0,859
Энергетической ценности	0,917	0,946	0,944	0,937	0,924	0,921	0,919	0,934	1,022
Питательной ценности	0,910	0,933	0,933	0,926	0,918	0,917	0,913	0,922	0,982

Источник: рассчитано по данным [9].

Таблица 25

Индекс питательной ценности и его составляющие в Республике Казахстан в 2016-2021 гг. (%/100)

Индекс	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*	*2021*
Потребления белков	0,944	0,959	1,003	1,009	1,037	0,995
Потребления жиров	1,183	1,202	1,210	1,208	1,351	1,144
Потребления углеводов	1,172	1,190	1,161	1,213	1,234	1,158
Энергетической ценности	1,138	1,157	1,154	1,179	1,241	1,127
Питательной ценности	0,986	0,990	1,000	1,000	1,000	0,999

Пояснение: данные по потреблению питательных веществ с пищей, использованные для построения индексов, носят расчётный характер и являются предварительными.
Источник: рассчитано по данным [70].

3.4. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ НАЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ СИСТЕМ В ЕВРАЗИЙСКОМ РЕГИОНЕ

Проведенный анализ ключевых индикаторов продовольственной безопасности позволяет сделать вывод, что к числу основных проблем в области продовольственной безопасности и питания в ЕАЭС относятся экономическая доступность продовольствия и различные аспекты неполноценности питания. Все это порождает насущную необходимость осуществления комплексных мер в области продовольственной политики, направленных на формирование устойчивых продовольственных систем. Среди перспективных направлений развития агропродовольственных систем в Евразийском регионе можно выделить меры по:

- развитию школьного питания в сочетании с поддержкой поставок продукции местных производителей и развитием пришкольных хозяйств;
- распространению знаний в области сельского хозяйства и питания;
- социальной поддержке уязвимых категорий населения в увязке с вопросами питания;
- обогащению продуктов питания;
- информированию и пропаганде в вопросах питания и здорового образа жизни;
- стимулированию физической активности;
- развитию информационных систем для сельского хозяйства;
- борьбе с деградацией земель и сохранению почвенного плодородия.

Ни одна из стран ЕАЭС не обеспечивает себя фруктами и ягодами в количествах, необходимых для здорового питания населения ни за счет собственного производства, ни даже с учетом импорта. Среднедушевое потребление фруктов населением в странах ЕАЭС также отстает он рекомендованных норм. В связи с этим перспективным и необходимым является развитие производства фруктов в странах ЕАЭС, а также более полное вовлечение в хозяйственных оборот дикорастущих фруктов и ягод для удовлетворения потребностей населения. Следует ли развивать производство свежих фруктов в каждой из стран ЕАЭС или целесообразно в приоритетном порядке развивать его в странах, обладающих для этого сравнительными преимуществами (например, в Армении с высокими показателями самообеспеченности фруктами), и поставлять на рынки других стран ЕАЭС в свежем или переработанном виде? Это тема отдельного исследования.

Кроме того, ни одна из стран ЕАЭС кроме России не обеспечивает себя рыбой и рыбопродуктами для питания населения по нормам за счет собственного производства. При этом Россия входит в число мировых лидеров по производству и по экспорту рыбной продукции, обладая в этой области сравнительными преимуществами. В этой связи для укрепление продовольственной безопасности стран ЕАЭС целесообразно изучить возможность перенаправления части поставок российской рыбной продукции от стран дальнего зарубежья в страны ЕАЭС.

Вместе с тем, несмотря на производство рыбы, превышающее внутренние потребности, в самой России остается недостаточно рыбы и рыбной продукции для полноценного питания населения. В этой связи целесообразность поддержки наращивания экспорта российской рыбной продукции темпами, опережающими рост ее производства внутри страны, весьма сомнительна.

В целом, страны ЕАЭС весьма разнородны по показателям экономического развития, состоянию продовольственной безопасности и параметрам развития сельского хозяйства. При этом сильные стороны одних стран компенсируют слабости и угрозы в других странах. В этой связи углубление кооперации и усиление интеграционных процессов между странами ЕАЭС будет способствовать укреплению продовольственной безопасности в каждой из них. При этом существует необходимость гармонизации не только подходов к обеспечению продовольственной безопасности в странах ЕАЭС, но и подходов к ее оценке. Важным шагом в этой направлении может быть гармонизация подходов к определению национальных норм потребления про-

дуктов питания и потребности в микро- и макронутриентах в зависимости от пола, возраста и уровня физической активности людей.

Учитывая значительное влияние процессов деградации почв на производство сельскохозяйственной продукции, необходимо также усилить интеграционное взаимодействие в ЕАЭС в области устойчивого управления почвенными ресурсами, чему следует уделять первостепенное внимание и оказывать приоритетную поддержку на национальном уровне, включая реализацию программам и проектов по мелиорации сельскохозяйственных земель.

ЕЭК как наднациональный регулирующий орган ЕАЭС могла бы взять на себя функции координации работ по гармонизации стандартов ведения данных о состоянии почвенных ресурсов и организации единой системы цифрового мониторинга, создания системы агроэкологической оценки земель на основе гармонизированных данных.

Государствам-членам ЕАЭС целесообразно согласовать приоритетные направления для сотрудничества и осуществлять взаимодействие по этим направлениям при координирующей роли ЕЭК с привлечением как уполномоченных органов, так и центров компетенций по почвенным вопросам в странах Евразийского региона, включая проведение совместных исследований по разработке и внедрению устойчивых практик землепользования. К работе также целесообразно подключить и экспертов ФАО. В этом суть евразийской интеграции и межгосударственного взаимодействия. Для организации сотрудничества и совместной работы в сфере устойчивого землепользования предлагается определить следующую последовательность действий:

1) уполномоченным органам государств ЕАЭС определить и представить в ЕЭК информацию о том, какие меры в области устойчивого землепользования, восстановления и сохранения почвенного плодородия реализуются и в какой форме, какие планируются к реализации и по каким целесообразно развивать сотрудничество;

2) ЕЭК представить сторонам информацию о перспективных технологиях и практиках почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия, разработанных или разрабатываемых в рамках Евразийских технологических платформ;

3) сторонам представить в ЕЭК информацию о национальных центрах компетенций в сфере устойчивого использования почвенных ресурсов, о реализуемых или планируемых к реализации проектах в области устойчивого землепользования, в том числе и при участии международных организаций;

4) ЕЭК обобщить представленную сторонами информацию и на этой основе подготовить комплексный аналитический доклад о состоянии плодородия почв в странах ЕАЭС, практиках устойчивого землепользования, механизмах и приоритетных направлениях сотрудничества;

5) на основе подготовленного доклада разработать план мероприятий по развитию сотрудничества государств ЕАЭС в сфере устойчивого управления почвенными ресурсами, определив исполнителей, объемы и источники финансирования совместной работы.

Указанный порядок действий позволит оценить реальные потребности и сформировать работающие механизмы взаимодействия сторон на площадке ЕЭК по вопросам устойчивого землепользования. Учитывая, что наиболее остро проблема деградации стоит перед Узбекистаном, который является наблюдателем в ЕАЭС, целесообразно привлечь узбекских экспертов к этой работе.

В целом, одной из целей стратегии декарбонизации сельского хозяйства должно стать полное восстановление плодородия почв в странах Евразийского региона к 2050 году. Практики почвозащитного и ресурсосберегающего земледелия, должны включаться в список наилучших доступных технологий (НДТ) в земледелии, который пока не предложен как на национальном, так и на евразийском уровне. В этом заключаются ESG-стратегия управления почвенными ресурсами, стоимость и значение которых постоянно растет. В этой связи в рамках совместной работы целесообразно обеспечить формирование и ведение перечня НДТ в рамках ЕАЭС и государств-наблюдателей.

Несмотря на положительную в целом динамику производства агропродовольственной продукции и развития взаимной торговли в ЕАЭС, будет неправильным оценивать эти области евразийской интеграции как однозначно успешные. Успех интеграции в агропромышленной сфере должен оцениваться по ее вкладу в развитие АПК, взаимную торговлю, улучшение обеспечения продовольственной безопасности, повышение уровня жизни населения. Как показывают пример некоторых стран ЕАЭС, явный положительный эффект интеграции не всегда очевиден.

Вступление Армении в ЕАЭС в 2015 году стимулировало опережающий рост производства и пере-

работки плодоовощной продукции, изготовления сыров, производства продукции аквакультуры и пр., обеспечивало сбыт этой продукции партнерам по евразийской интеграции. Однако при этом сельское хозяйство Армении продолжает переживать спад. Причиной является целый ряд негативных факторов, включая плохое состояние экономики страны в целом, ее логистическую замкнутость, разагрегированность хозяйственного уклада, изношенность технической базы и связанную с ними низкую производительность в сельском хозяйстве, миграцию сельского населения, высокую закредитованность фермеров, сложные природно-климатические условия.

Очевидно, что решение данных проблем находится вне компетенции ЕЭК, однако принципы и цели интеграции требуют более действенных консолидированных мер по поддержке развития национального рынка Армении, таких как создание кооперационных цепочек для производства и реализации сельскохозяйственной продукции, межгосударственное сотрудничество в области эффективных технологий и инноваций, формирование климатически оптимизированных сельскохозяйственных систем, включая обеспечение семенным и племенным материалом надлежащего качества, а также привлечение инвесторов к крупным региональным инфраструктурным проектам и пр.

Пример Беларуси показывает, что безальтернативная ориентации на общий рынок ЕАЭС может являться препятствием для поступательного развития национального аграрного сектора. Причиной этого является двойственность внутрисоюзного рынка ЕАЭС. С одной стороны, он имеет значительный потенциал развития, так как представлен одновременно странами-нетто-экспортерами – Россией и Беларусью, достигшими достаточно высокой степени самообеспеченности и имеющими возможность наращивания производства для экспортных поставок, и развивающимися рынками Казахстана, Армении и Кыргызстана, характеризующимися высокой емкостью по достаточно широкому ряду базовой продукции вследствие низкой самообеспеченности, а также быстро растущим населением. Привлекательность общего рынка для агроэкспорта из России и Беларуси определяется достаточно высокими показателями торговой комплементарности, близким географическим расположением, встроенностью в уже существующие логистические и транзакционные схемы [76]. С другой стороны, низкие доходы населения в целом и высокий отток его наиболее активной части вследствие трудовой миграции (Кыргызстан и Армения) сокращают спрос и тем самым ограничивают развитие рынка, что также усугубляется ростом цен на продукты питания на национальном и глобальном уровнях.

Уход товаров на рынки третьих стран и переориентация агропродовольственного сектора на экспортоориентированную модель развития как инструмент поддержки национального аграрного бизнеса тоже может иметь неблагоприятные последствия для развития внутреннего рынка, так как в случае нехватки резервов для наращивания агропроизводства на экспорт, часть товара может изыматься из внутреннего потребления, особенно при высоких мировых ценах на эту продукцию. В этом случае создаются риски для обеспечения продовольственной безопасности на национальном уровне.

Устойчивость экспорта в третьи станы тоже не очевидна. Так, постоянно существуют риски резкого падения конкурентоспособности продукции ЕАЭС на мировых рынках вследствие снижения ее технологичности. Остаются и могут усилиться риски, связанные с ковидными ограничениями, что особенно касается китайского направления. И, наконец, разрастаются риски новой экономической ситуации, связанные с санкционными ограничениями российского экспорта, логистическими и транзакционными проблемами.

По этим причинам для поступательного развития агропромышленного комплекса и обеспечения продовольственной безопасности населения государств ЕАЭС актуальными остаются меры по расширению и поддержке национальных и внутрисоюзного агропродовольственных рынков.

Первоочередной мерой по расширению потребительского спроса в текущей экономической ситуации должна стать продовольственная поддержки населения. Здесь необходимо критически оценить опыт применения данных мер в рамках программ социальной поддержки во многих странах мира, в том числе во время эпидемии COVID-19, выбрать и локализовать наиболее эффективные из них, а также проводить мониторинг и оценку их результатов. При этом следует учитывать, что простая финансовая поддержка населения или его части дает кратковременные всплески оживления продовольственного рынка, но при этом стимулирует инфляцию и рост цен на продовольствие. Кроме того, у правительств стран ЕАЭС нет возможностей для дополнительной

к уже реализуемой поддержки малоимущей части населения.

Эпизодические субсидии для некоторых групп населения, например, семей с детьми, как показала практика во время пандемии в России, могут кратковременно поддержать семьи, находящиеся в критическом состоянии, однако их масштаб недостаточен для повышения уровня потребления в домохозяйствах.

Наиболее приемлемой мерой является осуществление полномасштабной продовольственной поддержки малоимущих слоев населения в каждой стране, которая может осуществляться в разной форме (продуктовые наборы, талоны, сертификаты) в зависимости от местных условий и возможностей. Важной мерой является также информационная и просветительская поддержка населения по вопросам правильного питания и преимуществ отечественной продукции.

Меры со стороны предложений на внутреннем рынке, прежде всего, должны касаться адресной поддержки товаропроизводителей. Необходимо расширять разные виды поддержки как самих товаропроизводителей, так и обслуживающих их организации, включая кредитные, страховые и лизинговые компании. Адресная поддержка подразумевает субсидирование отдельных категорий производителей, что позволяет сдерживать рост цен на определенные виды базовых продуктов питания без применения мер по непосредственному регулированию потребительских цен.

Для снижения затрат производителей на реализацию товара и, соответственно, потребительских цен, улучшения ассортимента и качества необходимо расширять зону физической доступности товаров, как местных, так из ЕАЭС. Для этого следует развивать разные форматы сближения производителей и потребителей в виде системы региональных агропродовольственных ярмарок, ярмарок выходного дня и фермерских рынков, включая поддержку обслуживающей инфраструктуры, создание системы оповещения производителей из других регионов и стран, а также более широкую логистическую кооперацию производителей и экспортеров из разных государств ЕАЭС.

Необходимо использовать гибкие механизмы регулирования потребительских цен на продовольствие путем ограничения торговых надбавок, сокращения передаточных звеньев в цепочках поставок.

На межгосударственном уровне на площадке ЕЭК необходимо проводить работу по оценке емкости и сбалансированности общего рынка и вырабатывать в сотрудничестве с отраслевыми бизнес-сообществами рекомендации для национального агропродовольственного бизнеса. При этом анализ продовольственного рынка должен базироваться на оценке потребления с точки зрения современных представлений о продовольственной безопасности, что означает фокус на физиологические нормы потребления продовольствия и качество рациона питания, а также учет стратегий потребительского поведения и их влияния на спрос в социально-экономических сценариях прогнозов.

Целесообразно усилить дальнейшую работу по снятию остающихся барьеров и ограничений на общем рынке, а также произвести оценку проводимой странами протекционистской политики и в дальнейшем не допускать установления на национальном уровне экспортных ограничений в виде запретов и квот во взаимной торговле в рамках ЕАЭС.

Опыт кризисных ситуаций подтверждает, что все страны мира должны обеспечивать накопление и поддержание запасов основных видов продовольствия в объемах, достаточных для обеспечения продовольственной безопасности. В этой связи государства ЕАЭС должны быть обеспечены необходимыми объемами продовольственных запасов за счет собственного производства, взаимных и внешних поставок. Странам, зависящим от импорта продовольствия, следует диверсифицировать свои закупки, а также по мере возможности развивать собственный производственный потенциал. В рамках ЕАЭС необходимо создавать общую систему контроля и управления запасами продовольствия, опирающуюся на модернизированную агрологистическую инфраструктуру с сетью современных оптово-распределительных центров, складов и хранилищ.

4. СОГЛАСОВАННАЯ АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ПОЛИТИКА ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

4.1. НАПРАВЛЕНИЯ СОГЛАСОВАННОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ И НЕОБХОДИМОСТЬ ЕЕ ТРАНСФОРМАЦИИ В НОВЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Агропромышленный комплекс является важной частью экономик стран ЕАЭС, обеспечивающей жизнедеятельность населения, продовольственную безопасность, развитие сельских территорий. Начиная с 2014 года, государства ЕАЭС последовательно реализуют согласованную агропромышленную политику, направленную на эффективное использование ресурсного потенциала, оптимизацию объемов производства сельхозпродукции, обеспечение потребностей общего аграрного рынка и развитие экспорта [77]. Суть проведения согласованной агропромышленной политики заключается в объединении усилий и углублении межгосударственной интеграции по тем направлениям, где возможно наиболее результативно обеспечить повышение конкурентоспособности сельскохозяйственного производства и способствовать решению общих проблем, препятствующих его эффективному развитию, а именно: техническое и технологическое отставание отрасли, неудовлетворительное состояние производственной и логистической инфраструктуры, высокая импортозависимость от материально-технических ресурсов, низкая доля продукции с высокой добавленной стоимостью и пр.

На первом этапе становления евразийской интеграции государства-члены Союза в соответствии с Договором о ЕАЭС осуществляли межгосударственное взаимодействие по семи основным направлениям агропромышленной политики: 1) прогнозирование в АПК; 2) государственная поддержка сельского хозяйства; 3) регулирование общего аграрного рынка; 4) единые требования в сфере производства и обращения продукции; 5) развитие экспорта агропродовольственной продукции; 6) научное и инновационное развитие АПК; 7) интегрированное информационное обеспечение [78].

За первые четыре года существования ЕАЭС завершил в целом период своего институционального становления. Были заложены основы координации агропромышленной политики, последовательно формировалась нормативно-правовая база и отрабатывались механизмы межгосударственного взаимодействия в рамках ее основных направлений. Дальнейшее углубление интеграции, отвечающей как целевым экономическим и социальным ориентирам самого ЕАЭС, так и тенденциям развития глобального мира, требовало новых подходов и решений. В агропромышленной сфере новая интеграционная стратегия фокусировалась на усиление межгосударственного взаимодействия в областях, обеспечивающих продовольственную безопасность и устойчивое развитие за счет повышения конкурентоспособности продукции, развития технологий и инноваций и решения задач по импортозамещению. Согласно принятым в 2020 году Основным стратегическим направлениям развития евразийской интеграции до 2025 года наиболее перспективными областями агропромышленной интеграции являются развитие племенного животноводства и семеноводства, а также создание современной агрологистической инфраструктуры [79].

Сотрудничество государств в рамках стимулирующих мер, разработанных совместно при координации Евразийской экономической комиссии (ЕЭК), привело к положительным результатам и ощутимым достижениям по каждому из ключевых направлений согласованной политики, что в целом способствовало позитивной динамике развития аграрной сферы и укреплению продовольственной безопасности в ЕАЭС. Серьезным испытанием устойчивости АПК стран ЕАЭС и дальновидности мер согласованной агропромышленной политики стали риски и вызовы новой экономической ситуации, возникшей вследствие пандемии КОВИД-19 и военного конфликта на территории Украины. Главной целью интеграционной стратегии становится обеспечение экономической устойчивости государств ЕАЭС путем усиления взаимодействия в решении задач по укреплению общего рынка, расширению торговых отношений с третьими странами, развитию транспортно-логистической инфраструктуры и усилению научно-технологической кооперации между странами.

Рассмотрим коротко результаты развития ключевых направлений согласованной агропродовольственной политики и принятые меры по ее трансформации в новой экономическую ситуацию.

4.1.1. Прогнозирование развития АПК

Ключевым направлением межгосударственного взаимодействия государств-членов ЕАЭС является прогнозирование развития агропромышленного ком-

плекса и отдельных товарных рынков. Прогнозы позволяют оценивать состояние АПК государств-членов Союза, балансировать рынок, обосновывать взаимную и внешнюю торговлю, ориентировать бизнес на создание новых производств и формировать информационно-аналитическую базу для принятия управленческих решений на государственном и союзном уровне.

Для выполнения этих задач Евразийским межправительственным советом на ежегодной основе рассматриваются балансы спроса и предложения государств-членов ЕАЭС и формируются совместные краткосрочные прогнозы развития по основным видам сельскохозяйственной продукции и продовольствию (на два года).

На современном этапе агропромышленного развития требуются новые подходы с фокусом на долгосрочное прогнозирование, которое позволяет лучше оценивать тренды развития АПК государств-членов Союза, более полно учитывать долгосрочные риски и глобальные вызовы, способствовать большей сбалансированности общего рынка ЕАЭС и инвестиционной привлекательности отраслевых и инфраструктурных проектов в перспективных направлениях агропромышленной интеграции. Для этих целей разработана методологии долгосрочных прогнозов, и подготовлены прогнозы на среднесрочный (5 лет) и долгосрочный (10 лет) периоды развития АПК государств ЕАЭС [80].

В новых экономических условиях возрастает значение дальнейшего совершенствования долгосрочного прогнозирования, что связано с необходимость более эффективного использования государственных инвестиции и широкого привлечения частных инвесторов в условиях рисков сокращения бюджетного финансирования отрасли.

4.1.2. Господдержка сельского хозяйства

В целях обеспечения справедливой конкуренции и развития взаимной торговли государства-члены Союза приняли обязательства на уровне Договора о ЕАЭС по соблюдению единых правил государственной поддержки сельского хозяйства, гармонизированные с нормами Всемирной торговой организации. Так, регулирование господдержки сельского хозяйства в рамках ЕАЭС включает ограничения в отношении мер, оказывающих искажающее воздействие на взаимную торговлю сельскохозяйственными товарами (установленный уровень максимальных субсидий для Беларуси составляет 10%, а для Армении, Казахстана, Кыргызстана и России соответствует их обязательства в рамках ВТО), ответственность за возможные нарушения (выплаты компенсаций в размере, соответствующем превышению обязательств), а также запрет мер, оказывающих в наибольшей степени искажающее воздействие на торговлю [81]. С целью обеспечения прозрачности национальных систем господдержки, ЕЭК проводит мониторинг и сравнительно-правовой анализ законодательства стран в данной области на предмет его соответствия обязательствам в рамках ЕАЭС, а также комплексную оценку эффективности принимаемых регулирующих решений в странах ЕАЭС. На основании проведенного анализа осуществляется подготовка обзоров государственной аграрной политики, включая рекомендации по повышению эффективности мер поддержки сельского хозяйства и устойчивости агробизнеса.

4.1.3. Регулирование общего аграрного рынка

Политика в области регулирования общего аграрного рынка, целью которой является создание условий, обеспечивающих устойчивость и стабильность аграрного рынка, продовольственную безопасность, сфокусирована на развитии биржевой торговли. Биржевая торговля может внести значительный вклад в усиление интеграционных процессов за счет предоставления равных условий во взаимной торговле, свободного доступа к рыночной инфраструктуре, прозрачного и конкурентного ценообразования и устранения торговых барьеров. Согласованная деятельность по созданию общего биржевого пространства на первом этапе евразийской интеграции включала выбор приоритетов развития биржевой торговли и разработку механизмов межгосударственного сотрудничества на основании предложений со стороны государств ЕАЭС, а также гармонизацию национальных законодательств в этой области.

В текущем периоде реализуются мероприятия Стратегии развития ЕАЭС до 2025 года в области формирования общего биржевого рынка товаров ЕАЭС. Созданная Рабочая группа «Биржевая торговля сельскохозяйственной продукцией», на постоянной основе проводит консультации и совещания с целью выработки согласованной позиции по основным вопросам развития биржевой торговли. На основании предложений государств-членов Союза подготовлены аналитические материалы по состоянии биржевых товарных рынков государств ЕАЭС, а также проект Концепции формирования общего биржевого рынка товаров. Сформулированной в документе главной целью общего биржевого

рынка, является осуществление цивилизованной торговли с применением инструментов транспарентного ценообразования, стимулированием дальнейшего развития добросовестной конкуренции и устранением различных препятствий в торговле товарами [82].

С целью тестирования подходов и инструментов биржевой торговли в июне 2022 года успешно прошли имитационные торги рапсовым маслом, в ходе которых нерезиденты из стран ЕАЭС смогли удаленно осуществлять покупки и продажи рапсового масла с возможностью транспортировки по территории ЕАЭС и расчетов в любой национальной валюте. На следующем этапе планируется отработка механизмов допуска нерезидентов из третьих стран, что будет способствовать формированию организованных региональных рынков, прозрачному ценообразованию на торгуемые товары, расширению объемов и ассортимента торговли.

В качестве пилотного проекта на площадке ЕЭК обсуждается разработка инструментов биржевой торговли зерном с перспективой создания международной зерновой биржи, основанной на биржевой системе ЕАЭС и открытой для африканских государств, зависящих от поставок зерна, прежде всего, от России.

4.1.4. Единые требования в сфере производства и обращения агропродукции

В отношении единых требований в сфере производства и обращения продукции, согласованная агропромышленная политика ЕАЭС сфокусирована на развитии общего рынка семян и продукции племенного животноводства на основе создания собственной ресурсной базы. Все страны ЕАЭС характеризуются высокой импортозависимостью от критически важной для стабильности сельскохозяйственного производства высокотехнологичной продукции – семян, посадочного материала, биоматериала и молодняка племенного скота, инкубационных яиц, кормов, ветпрепаратов, средств защиты растений и пр. Главной целью межгосударственной интеграции в этих областях является ускорение процессов импортозамещения за счет выработки мер по сближения нормативно-правовых баз государств ЕАЭС, регулирующих производство и обращение данной продукции.

Установленные ЕЭК единые требования в сфере растениеводческой продукции, в рамках заключенного межгосударственного Соглашения об обращении семян сельскохозяйственных растений в рамках ЕАЭС, касаются применения единых методов при определении сортовых и посадочных качеств семян, упаковки и маркировки, наличия и взаимного признания документации, содержащей сведения о сортовых и посадочных качествах семян, формирование и ведение Единого реестра сортов сельскохозяйственных растений [83]. Реализация данных мер будет способствовать углублению интеграции в сферах селекции и семеноводства, снижению административных барьеров во взаимной торговле семенами в рамках ЕАЭС, повышению транспарентности систем семеноводства.

В рамках реализации мер по преодолению импортозависимости, отраженных в Стратегии-2025, составлен перечень сельскохозяйственных культур, по семенам которых имеется критическая зависимость от импорта. Также продолжается выработка совместных мер по развитию семеноводства, для чего на регулярной основе проводятся совещания при участии руководителей ведущих министерств, научных кругов и бизнеса. Важной мерой повышения конкурентоспособности отрасли в рамках ЕАЭС является организация сортоиспытательных участков в странах с подходящими природно-климатическими условиями. На стадии обсуждения находится перспективный интеграционный проект по созданию единого банка семян сортов сельскохозяйственных культур для обменного фонда между странами ЕАЭС.

Деятельность ЕЭК по созданию общего рынка продукции племенного животноводства нацелена на выработку мер по унификации селекционное-племенной работы в рамках ЕАЭС. Принятое в 2021 году Межгосударственное соглашение регулирует основные процессы производства и обращения племенной продукции, включая оценку племенной ценности животных, проведение молекулярно-генетической экспертизы племенной продукции, определение породы племенных животных, апробацию новых пород, типов, линий и кроссов сельскохозяйственных животных, а также порядок институциональной координации и аналитического обеспечения селекционно-племенной работы и обмен селекционными достижениями между странами [84]. Реализация принятого Соглашения позволит устранить ряд ограничений во взаимной торговле и синхронизировать племенную работу в рамках ЕАЭС, что будет способствовать повышению генетического потенциала животных, снижению зависимости от импорта и росту объемов взаимных поставок племенной продукции. В рамках выполнения задач Стратегии-2025 планируется сформировать перечень приоритетных направлений в животноводстве для реализации совместных проектов. В качестве перспективного коопе-

рационного проекта рассматривается создание евразийского фонда племенного материала, включающего базу данных о племенных животных и селекционных достижениях в области племенного животноводства.

Актуальность задач импортозамещения возрастает в условиях санкций из-за риска сокращения зарубежных поставок, в связи с чем перед государствами ставится задача активизировать совместную деятельность по созданию отечественных племенных и селекционных ресурсов. При планировании совместных мер необходимо учитывать, что выведение и внедрение в промышленное производство конкурентоспособных сортов растений и пород животных является крайне длительным процессом, требующим колоссальных финансовых и научных инвестиций, международных коммуникаций, а также поддержки в рамках государственно-частного партнерства.

4.1.5. Инновационное развитие аграрной отрасли

В задачи согласованной агрополитики входит формирование механизмов научно-инновационного взаимодействия между странами, позволяющих реализовывать совместные научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы с целью инновационного развития аграрной отрасли. В рамках этого направления были утверждены приоритетные для межгосударственного сотрудничества темы, включая генетику, селекцию, аквакультуру, ветеринарию и пр., проведены совместные исследования, а также разработаны нормы и требования организации совместных НИОКР в агропромышленной сфере [85].

С целью совместной разработки и внедрения в производство инновационных продуктов и технологий формируются Евразийские технологические платформы, главной задачей которых является объединение национальных научных и производственных организаций, разрабатывающих и реализующих совместные инновационные проекты в наиболее перспективных отраслях, включая и отрасли АПК. В 2017 году были созданы технологические платформы по трем приоритетным направлениям аграрной сферы: сельское хозяйство, пищевая промышленность, биотехнологии. В июле 2022 года заключено Соглашение об учреждении Консорциума «Евразийская технологическая платформа в сфере продовольственной безопасности и питания», в задачи которого входит проведения совместной научно-технической и инновационной деятельности с целью обеспечения продовольственной безопасности, устойчивого развития АПК, формирования продовольственных систем, ориентированных на полноценное питание и торгово-экономическое сотрудничество государств ЕАЭС.

Другим компонентом научно-инновационной интеграции является сотрудничество в области аграрного образования, нацеленное на создание общего образовательного пространства и общего рынка высококвалифицированного труда в аграрной сфере. В рамках подписанного в 2018 году Меморандума о развитии взаимодействия государств ЕАЭС в сфере подготовки кадров запланировано создание совместных образовательных программ и онлайн-курсов по наиболее востребованным и перспективным специальностям, а также сотрудничество в области подготовки кадров и повышение квалификации профессорско-преподавательского состава. Прорабатывается вопрос о создании ассоциации аграрных ВУЗов ЕАЭС на базе Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева. В ближайшей повестке стоит подготовка межгосударственного договора о научно-техническом сотрудничестве в рамках ЕАЭС и разработке нормативно-законодательной базы общего образовательного пространства.

4.1.6. Интегрированное информационное обеспечение

Стратегия-2025 в рамках интегрированного обеспечения придает ключевое значение цифровизации управленческих, технологических и производственных решений в повышении устойчивости и конкурентоспособности АПК стран ЕАЭС. В рамках цифровой повестки под руководством ЕЭК проводится деятельность по оценке перспективных направлений развития цифровых сервисов в сельском хозяйстве и мер по стимулированию разработки и применения различных цифровых технологий, а также подготовка информационных материалов для распространения опыта стран ЕАЭС и других стран в этой области.

Негативное воздействие санкций поднимает вопрос о необходимости ускорить создание цифровой агропромышленной инфраструктуры в рамках ЕАЭС, что позволит оптимизировать субсидирование и кредитование сельхозпроизводителей, повысить эффективность управленческих решений в финансировании сектора, модернизировать сельскохозяйственное производство, снять внутрисоюзные барьеры и обеспечить свободное движение агропродовольственных товаров.

Цифровая модернизация агропромышленного комплекса ЕАЭС явилась ключевой темой прошедше-

го в мае 2022 года Евразийского экономического форума, в ходе обсуждения которого были определены следующие актуальные векторы совместных действий по созданию цифровой экономики АПК: развитие электронной агропродовольственной торговли; цифровых транспортных агрокоридоров; создание геоинформационных систем для точного земледелия; повышение транспарентности государственных субсидий и финансовых сервисов для сельхозпроизводителей; внедрение электронных ветеринарных сертификатов и повышение прослеживаемости животноводческой продукции; создание банка сортов сельскохозяйственных растений и пр.

Одним из ключевых направлений интеграционной политики ЕАЭС является развитие внешней торговли государств-членов Союза. В настоящее время торговыми партнерами Евразийского союза являются более 50 стран мира, при этом их список постоянно расширяется. Приоритетными векторами торговой политики ЕАЭС являются Китай, страны АСЕАН, Индия, страны Персидского залива и Иран, представляющие собой наиболее перспективные и емкие в отношении энергетического сырья и агропродовольственной продукции рынки. Расширение внешнеторговых связей во многом является результатом эффективной согласованной торговой политики ЕАЭС, при которой страны передают часть государственных полномочий на наднациональный уровень и выступают консолидировано при взаимодействии с более крупными игроками.

4.1.7. Развитие агропродовольственного экспорта

Приоритеты агропромышленной согласованной политики ЕАЭС лежат в области развития агропродовольственного экспорта, объем которого в 2021 году достиг $36 млрд, а ежегодный прирост последние 2 года составлял около 20%. Это является наиболее успешным направлением агропромышленного развития в рамках ЕАЭС. ЕЭК осуществляет деятельность по поддержке и развитию экспортного потенциала государств-членов, включая подготовку преференциальных и непреференциальных торговых соглашений, продвижение наиболее комфортных для государств ЕАЭС условий выхода на внешние рынки, информационную поддержку экспортеров в отношении оценки их экспортного потенциала, перспективных рынков и существующих торговых ограничений, а также совместное продвижение продукции из ЕАЭС на рынки третьих стран в рамках международных выставок, ярмарок и деловых миссий. Другим компонентом деятельности ЕЭК является координация национальных стратегий развития экспорта и выработка общих подходов и согласованных мер по поддержке экспортеров на национальном уровне, а также наднациональных мер поддержки экспорта совместно произведенной продукции. Результаты деятельности ЕЭК оформляются в виде рекомендаций по ключевым мерам согласованной экспортной политики. Также на постоянной основе ЕЭК выпускаются обзоры, доклады и другие справочно-информационные материалы по актуальным для экспортеров вопросам.

Стратегия развития ЕАЭС до 2025 года расценивает агроэкспорт в качестве драйвера развития всего агропромышленного комплекса ЕАЭС и закладывает новые подходы к интеграции государств-членов в этой сфере, включая поиск механизмов, стимулирующий кооперацию и совместный выход стран ЕАЭС на внешние рынки.

В новой экономической ситуации в условиях санкционного сокращения импорта и разрыва устоявшихся производственно-логистических цепочек последовательно проводимая внешнеторговая политика ЕАЭС, главными приоритетами которой является расширение торгово-экономических отношений, интеграция с наиболее перспективными рынками, устранение существующих торговых барьеров и ограничений, становится важным инструментом по преодолению кризисов, поскольку позволяет системно решать широкий спектр задач антикризисной повестки, включая диверсификацию поставщиков, поддержку импорта наиболее важных товаров, переориентацию экспорта и др.

4.1.8. Создание агрологистической инфраструктуры

Принципиальное значение для конкурентоспособности экспортируемой продукции имеет наличие современной логистической системы. В Стратегии-2025 особое внимание уделяется комплексной модернизации транспортной системы на основе создания цифровой инфраструктуры транспортно-логистического пространства ЕАЭС. Особые требования предъявляются к созданию агрологистической инфраструктуры. В этой связи разработана Концепция создания единой товаропроводящей сети сельскохозяйственных товаров и продовольствия, реализация которой позволит увеличить внутренний товарооборот, минимизировать логистические потери и нарастить экспорт в третьи

страны. В рамках подготовки Доклада о предложениях по созданию общей товарораспределительной сети ЕАЭС определены основные агрологистические маршруты и унифицированные цифровые решения, включающие единые стандарты на техническую документацию и электронный документооборот, развитие общесоюзной системы прослеживаемости товаров, повышение уровня использования технических средств контроля, а также обобщены эффективные меры государственной поддержки и льготного кредитования для реализации совместных инфраструктурных проектов на евразийском пространстве [86, 87].

Реализация этого регионального проекта будет способствовать усилению связанности продовольственных рынков, формированию новых цепочек поставок, сокращению агропродовольственных потерь, стабилизации цен на сельскохозяйственную продукцию, развитию малого и среднего агробизнеса на местном уровне.

Трансформация торговой политики в новой экономической ситуации непосредственно определяет задачи по перестройке транспортно-логистической сети. Результатом стихийной перестройки логистики в ответ на санкционные ограничения и блокировку значительной части западных направлений стало формирование альтернативных маршрутов, проходящих через другие страны. Однако для преодоления логистического кризиса и стабилизации международной торговли необходимо решать системные задачи по развитию транспортных коридоров, обеспечивающих основные международные товаропотоки. Стремительное развитие и хорошие перспективы торговли между государствами ЕАЭС и странами Азии и Северной Африки требует активизации работ по реализации проектов по созданию и модернизации ключевых транспортно-логистических коридоров «Север-Юг» и «Восток-Запад», включая формирование сети разветвленных маршрутов с фокусом на мультимодальные и железнодорожные контейнерные перевозки, модернизацию каспийских и дальневосточных портов, расширение «узких мест» и создание сети транспортно-логистических центров вдоль основных логистических маршрутов.

Особое значение в условиях торговых и логистических ограничений приобретают проекты, направленные на интегрированное использование транспортной инфраструктуры странами ЕАЭС и их торговыми партнерами. Такой интеграционной инициативой в области агрологистики является совместный проект государств-членов ЕАЭС «Евразийский Агроэкспресс» – специализированный сервис в области ускоренных контейнерных железнодорожных и мультимодальных перевозок, который в настоящий момент охватывает действующие маршруты между Россией, Китаем, Казахстаном и Узбекистаном, а также планируемый маршрут до Ирана. Кооперация в области торговли и логистики позволяет оптимизировать затраты на протяжении всей цепочки поставок, сокращать преграды и барьеры, что повышает конкурентоспособность продукции и расширяет возможности стран ЕАЭС в международном торгово-экономическом сотрудничестве.

4.2. АНТИКРИЗИСНАЯ ПОВЕСТКА В ОБЛАСТИ СОГЛАСОВАННОЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ И ТОРГОВОЙ ПОЛИТИКИ

Последовательная реализация целей и задач новой интеграционной Стратегии ЕАЭС была осложнена необходимостью быстрой переориентации под антикризисную повестку в ответ на вызовы новой экономической ситуации, возникшей в результате начала военного конфликта на территории Украины и последовавших антироссийских санкций со стороны западных стран. Главными вызовами для дальнейшего развития евразийской интеграции стали деформация устоявшихся внешнеэкономических связей и сложившейся логистической инфраструктуры, торговые ограничения, проблемы в валютно-банковской сфере, беспрецедентный рост цен на энергоносители и продовольствие.

В ответ на новые риски и вызовы Советом ЕЭК совместно с уполномоченными органами власти государств ЕАЭС были выработаны первоочередные меры по повышению устойчивости экономик государств-членов, относящиеся к сферам таможенно-тарифного и нетарифного регулирования, финансовых и валютных рынков, торгово-экономических отношений с третьими странами, логистики и кооперации [88]. Разработанные меры направлены на решение задач по поддержке импорта и насыщению внутрен-

него рынка необходимой продукцией, расширению внешнеэкономического сотрудничества с другими странами, стабилизации валютной и финансовой систем, развитию логистики и укреплению кооперации между странами.

4.2.1. Меры по стимулированию агропродовольственного импорта

С целью предотвращение дефицита агропродовольственных товаров на внутреннем рынке государств ЕАЭС, вследствие сокращения импорта, на уровне Совета ЕЭК и на государственном уровне в странах ЕАЭС были приняты решения по временному обнулению импортных пошлин на товары, относящиеся к критическому импорту, то есть имеющие критически важное значение как для потребительского рынка, так и для обеспечения производства и реализации агропродовольственной продукции. Перечень товаров критического импорта, сформированный уполномоченными национальными органами власти на основе запросов со стороны государства и частного бизнеса, включил несколько тысяч наименований, в том числе продовольственные товары (прежде всего, овощная продукция), товары, необходимые для обеспечения производственных процессов в сельскохозяйственных и пищевых отраслях, включая ингредиенты и пищевые добавки, ветеринарные препараты, премиксы и витаминные добавки для животных, некоторые гербициды, молодь лососевых рыб и пр. [89].

Одновременно на уровне ЕАЭС был принят широкий ряд мер таможенного регулирования, направленных на упрощение таможенного контроля и оформления, а также сокращение сроков таможенных операций для ввозимой на территорию ЕАЭС продукции из третьих стран. В основном эти меры касались плодоовощной продукции из развивающихся и наименее развитых стран.

Принятые меры способствуют насыщению продовольственного рынка и стабилизации внутренних цен как за счет расширения импорта, так и собственного производства и переработки, включая импортозамещающие отрасли, поддерживают отечественных импортеров и экспортеров из третьих стран, стимулируют привлечение новых поставщиков.

Также одной из первоочередных мер, принятых российским правительством, стало решение о легализации параллельного импорта. В результате за три квартала 2022 года в Россию в рамках параллельного импорта было завезено 1,6 млн тонн различных товаров на $12,6 млрд. Страны ЕАЭС наряду с Турцией и Объединёнными Арабскими Эмиратами, стали основной зоной транзита товаров параллельного импорта. По мнению экспертов, на страны ЕАЭС пришлось 20-30% параллельного импорта [90].

4.2.2. Меры по поддержке целостности общего рынка ЕАЭС

В новых экономических условиях, характеризующихся ограничением импорта и непрогнозируемой ситуацией с агропродовольственным экспортом, особо важное значение для обеспечении продовольственной безопасности имеет устойчивое функционирование общего рынка ЕАЭС. Однако, вопреки ожиданиям усиления консолидации с целью преодоления общих проблем и вызовов в кризисные периоды последних лет, наблюдается нарастание протекционистских тенденций и обострение противоречий внутри ЕАЭС.

Так, с целью поддержки внутреннего рынка, Россия, а вслед за ней и другие государства ЕАЭС, ужесточили тарифные и нетарифные ограничения экспорта основных видов агропродовольственной продукции, введенные еще в период пандемии. При этом запрет вывоза распространился и на взаимную торговлю, что нарушает основные принципы общего рынка ЕАЭС, а также ставит под угрозу продовольственную безопасность Армении и Кыргызстана, зависящих от внутрисоюзных поставок зерна и масложировой продукции.

Во многом экспортные ограничения явились ответом на неконтролируемый вывоз российского зерна в третьи страны в обход квот через поставки в государства ЕАЭС, чем пользовались недобросовестные экспортеры.

Для преодоления данного противоречия в середине 2022 года были введены единые для внутреннего рынка ЕАЭС экспортные квоты на поставки наиболее чувствительных продовольственных товаров, обладающих высоким экспортным потенциалом (пшеница и меслин, ячмень, кукуруза, семена подсолнечника, сахар, подсолнечное масло) с учетом потребностей внутреннего рынка. Потребности во внутрисоюзных поставках определяются на основании баланса производства и потребления, расчеты которых страны предоставляют в ЕЭК на ежегодной основе. После расчета необходимых объемов взаимных поставок единая экспортная квота распределяется

между государствам-членами Союза. Гармонизация экспортных квот позволяет балансировать общий рынок, гарантировать взаимные поставки, адекватные реальному потреблению, не допуская «перетекания» товара для последующего экспорта в третьи страны в обход ограничительных мер. Однако такие меры противоречат положениям Договора о ЕАЭС в части неприменения мер нетарифного регулирования в рамках функционирования внутреннего рынка.

4.2.3. Меры в области агропродовольственной торговли с третьими странами

Несмотря на то что экономические санкции формально не распространяются на сферы, имеющие отношение к продовольственной безопасности, в том числе агропродовольственную торговлю, на нее оказывает влияние целый ряд негативных факторов, вызванных текущим кризисом: логистические проблемы, включая блокировки и ограничения большой части западных маршрутов и кратно увеличившиеся тарифы на перевозки, сложности при осуществлении международных транзакций и страховании поставок, усиливающиеся экспортные ограничения со стороны самих стран-импортеров и пр. Кроме того, уже имеет место непосредственный запрет российского экспорта продуктов в рамках принимаемых санкционных пакетов (правда, только категории «премиум»), а в перспективе возможно ограничение торговых отношений вплоть до полного их прекращения с поддержавшими санкции странами (страны ЕС, США, Республика Корея, Япония, Канада и др.), инициированное уже российской стороной.

Исходя из этого, главными задачами антикризисной повестки в области торговли объявлены переориентация экспорта, замещение выпадающего импорта, для чего необходимо расширять торгово-экономические связи, выстраивать новые логистические цепочки и сокращать имеющиеся торговые барьеры.

4.2.4. Переориентация агроэкспорта

Объявленные недружественными западные страны до последнего времени являлись ключевыми торговыми партнерами Евразийского экономического союза, обеспечивающими около 13% агропродовольственного экспорта стран ЕАЭС. Российские поставки в страны ЕС в 2021 году составили почти $4,7 млрд. Основной экспортируемой российской агропродукцией являлась рыба, рапсовое масло, масложировая продукция (шрот и жмых), свекловичный жом, зерно. Стоимостной объем белорусского агропродовольственного экспорта 2021 году в страны ЕС составил $460 млн. Беларусь экспортировалав Европу, главным образом, рапсовое масло, произведенного из собственного и российского сырья, отходы масличного и сахарного производства, этиловый спирт [4].

В случае сокращения или даже полного прекращения поставок в «недружественные» страны для сохранения прежних объемов экспорта России и Беларуси потребуется увеличивать действующие поставки в другие страны, а также искать новые рынки для значительной части своей экспортируемой продукции.

В настоящее время большинство товарных позиций российского и белорусского агроэкспорта (прежде всего зерно, растительные масла и другая масложировая продукция) остро востребованы на мировом рынке. Начавшийся еще в пандемию рост спроса на эти товары ускорился вследствие углубления военного конфликта между Россий и Украиной, являющимися ключевыми мировыми производителями и экспортерами данной продукции, на фоне в целом ухудшающейся глобальной продовольственной ситуации и возрастающих рисков дефицита основных видов продовольствия.

Данная ситуация отвечает экономическим интересам подсанкционных стран, а также другим странам-экспортерам из ЕАЭС и способствует решению задач по переориентации их экспортных потоков с западного на восточное направление. Так, Россия и Беларусь могут переориентировать большую часть западного экспорта рапсового масла, жмыха и шрота за счет расширения поставок в другие страны-импортеры, прежде всего, Китай и Турцию, компенсируя последним потери выпадающего импорта, связанные с сокращением поставок из Украины.

Переориентация объемов поставляемой Россией в страны ЕС мороженой рыбы и морепродуктов на другие направления в настоящее время представляется маловыполнимой задачей, особенно учитывая сокращение поставок российской рыбной продукции на китайский рынок вследствие продолжающихся там ковидных ограничений. Однако, признавая важность сохранения европейского рынка, необходимо загодя выстраивать стратегию расширения внутреннего российского рынка рыбной продукции и общего рынка ЕАЭС, а также стратегию диверсифи-

кации поставок и развития других направлений сбыта. Наибольший интерес здесь представляют страны Юго-Восточной Азии и Северной Африки, не только как потенциально высокоемкие потребительские рынки рыбной продукции, но и как ведущие перерабатывающие центры в перспективе, куда, скорее всего, будет смещаться мировая рыбопереработка из Китая.

4.2.5. Замещение выпадающего импорта

Агропродовольственный импорт в Россию и Беларусь из стран ЕС, составивший в 2021 году $7,6 млрд и $958 млн соответственно, представлен готовой пищевой и алкогольной продукцией, широким рядом товаров, необходимых для обеспечения производственных процессов в перерабатывающих и пищевых отраслях, а также высокотехнологичной продукцией для обеспечения ресурсной базы растениеводческой и животноводческой отраслей, среди которой наиболее важными позициями являются семена и посадочный материал, племенные животные и их генетический материал, инкубационные яйца, корма, средства защиты растений, ветеринарные препараты и др.

Для потребительского рынка, прежде всего, имеет значение плодоовощная продукция, которая поступает из стран ЕС на территорию ЕАЭС через белорусский реэкспорт. В 2021 году объем поставок фруктов и овощей из Беларуси в Россию составил $265 млн. Сама Беларусь является заметным импортером плодоовощной продукции. В 2021 году на ее территорию было ввезено 617,8 тыс. тонн фруктов на $535,5 млн и 200,5 тыс. тонн овощей на $164, 2 млн, что является минимальным объемом за последние годы. В отличие от российского, белорусский плодоовощной импорт на 25-30% представлен поставками из западноевропейских стран, преимущественно Польши, Испания и Голландии. Таким образом, значительная часть фруктов и овощей из стран ЕС поступает и в Россию. Однако с 1 января 2022 года в Беларуси вступило в силу продуктовое эмбарго в ответ на европейские санкции, и если оно будет выполняться, поток европейской продукции в Россию через Беларусь может сократиться или прекратиться вовсе.

Также необходимо учитывать риски сокращения поставок фруктов из Молдавии и Сербии в случае эскалации политического конфликта между Россией и странами Европейского союза и их экономическими партнерами. Объем их общего плодоовощного экспорта в страны ЕАЭС в 2021 году составил более $535 млн. Таким образом, суммарный стоимостный объем плодоовощной продукции, потенциально подлежащей замещению на поставки из других стран, может составить более 10% совокупного плодоовощного импорта в России, достигшего в 2021 году $6,9 млрд.

Несмотря на часто звучащие на площадке ЕЭК предложения о замещении выпадающего объема плодоовощного импорта продукцией, произведенной в государствах ЕАЭС, на сегодняшний день этот план не представляется выполнимым, так как все государства-члены характеризуются низким уровнем самообеспеченности в отношении данной продукции. Более реалистичной стратегией по замещению импорта является наращивании поставок овощей и фруктов внешними торговыми партнерами, готовыми к активному освоению освобождающихся ниш на российском рынке – Китаем, Ираном, Туркменистаном, Узбекистаном, Марокко и другими азиатскими и североафриканскими странами.

С целью стимулирования экспортеров и привлечения на российский рынок поставщиков из развивающихся и наименее развитых стран на государственном и союзном уровне были приняты решения об упрощении таможенного оформления ввозимой продукции, а также снижены требования по обеспечению фитосанитарного контроля, что позволило Россельхознадзору отменить все свои ранее введенные ограничения и запреты на ввоз плодоовощной продукции из этих стран [91].

В результате совместной деятельности бизнеса и государственных органов по наращиванию объема поставок и расширению сети поставщиков в России уже за первую половину 2022 года импорт плодоовощной продукции из Китая вырос на 11%, Туркменистана – на 30%, Таджикистана – на 16%, Узбекистана – на 14%, Марокко – на 45% по сравнению с аналогичным периодом 2021 года [92].

Одной из первоочередных задач антикризисной повестки являлось бесперебойное обеспечение необходимыми компонентами производственных процессов в сфере агропереработки и пищевого производства, для чего в списки критического импорта были внесены многочисленные вещества и ингредиенты, используемые для производства продуктов питания. Такими же критически важными для производства продуктов питания, как ингредиенты, яв-

ляется вспомогательная продукция, например, тара и упаковка. Для части таких товаров (улучшители вкуса, запаха, сохранности и пр.) была найдена полноценная замена на рынках Китая, Индии и Турции и организованы новые цепочки поставок, для других – были подобраны производители в странах ЕАЭС.

В отличие от товаров потребительского сектора и широко распространенных компонентов пищевых продуктов, импорт высокотехнологичной животноводческой и семеноводческой продукции из Европы и США в настоящее время не может быть оперативно замещен поставками из других стран. Западные государства являются почти безальтернативными лидерами в производстве и экспорте племенных животных и их генетического материала. Исключение составляет инкубационное яйцо, которое помимо европейских стран может закупаться в Турции, Бразилии и Чили. Импорт семян на 65% обеспечивается ведущими селекционными центрами Европы и США, а ввозимый посадочный материала (саженцы, рассада, клубни и луковицы) на 99% представлен европейской продукцией. Хотя западные партнеры максимально заинтересованы в сохранении российского рынка и ответственно относятся к своим договорным обязательствам, существуют политические риски ограничения импорта данной продукции, что может иметь катастрофические последствия для сельскохозяйственного производства в условиях догоняющего развития отечественной селекции.

Ужесточение антироссийских санкций обостряет общую для стран ЕАЭС проблему высокой импортозависимости ресурсной базы сельского хозяйства и выдвигает на первый план задачи по снижению уязвимости сельхозпроизводителей в отношении критически важной высокотехнологичной продукции. В соответствии с национальными стратегиями развития АПК государств-членов Союза и интеграционной стратегией ЕАЭС развитие собственного семеноводства и племенного животноводства являются одними из наиболее приоритетных направлений в области импортозамещения, получающими значительную финансовую поддержки в рамках государственных программ развития. Так, в России объем бюджетных ассигнований на программу селекции сахарной свеклы составляет 8,7 млрд рублей, создания отечественных кроссов мясных кур – 6,3 млрд рублей. В Беларуси финансирование подпрограммы по развитию семеноводства в рамках госпрограммы «Аграрный бизнес» составляет 89 млн белорусских рублей, а подпрограммы по развитию племенного дела в животноводстве – 113,4 млн белорусских рублей [93, 94].

Интеграционная стратегия ЕАЭС в новых экономических условиях направлена на усиление совместных мер по развитию селекции и семеноводства по наиболее импортозависимым культурам, в частности, создание единых банков генетических ресурсов и семян для внутрисоюзного обмена селекционными достижениями и разработки новых конкурентоспособных сортов. Однако, учитывая, что создание конкурентоспособных сортов и пород является чрезвычайно длительным капитало- и наукоемким процессом, для обеспечения устойчивости сельского хозяйства государств ЕАЭС в текущем периоде необходимо распространить принятые на союзном уровне меры по поддержке критического импорта, на семена и племенную продукцию, включая налоговые льготы, выстраивание надежных цепочек поставок, в том числе совместных, организацию оптимальных логистических решений и пр. Эти меры должны сочетаться с нацеленными на долгосрочную перспективу системными мерами по поддержке селекции на национальном уровне, укреплению межгосударственного научно-технического сотрудничества и обмену достижениями в рамках ЕАЭС.

Предварительные итоги 2022 года свидетельствуют об успешной реализации антикризисных мер и быстрой адаптации к задачам антикризисной повестки, что позволило обеспечить стабильность сельскохозяйственного производства и достаточный высокий уровень потребления продовольствия на внутрисоюзном рынке. Однако в будущем сохраняются риски обострения проблем с комплектацией технической базы аграрных и пищевых производств, выпадением необходимых технологий, дефицитом качественного семенного материала и других ресурсов, а также нехваткой бюджетных средств для финансирования сектора. Поэтому задачами актуальной повестки согласованной агропромышленной повестки в рамках ЕАЭС остается мониторинг результатов и оценка эффективности применяемых антикризисных мер, анализ существующих и потенциальных рисков и выработка новых скоординированных решений по повышению устойчивости АПК стран ЕАЭС и общесоюзного агропродовольственного рынка.

4.3. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО РАЗВИТИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Для обеспечения устойчивости агропромышленных комплексов государств ЕАЭС к рискам и вызовам новой экономической ситуации представляется перспективным развивать межгосударственное сотрудничество по следующим пяти направлениям: 1) поддержки научно-технической сферы; 2) развитие семеноводства и племенного животноводства; 3) укрепление общего агрорынка; 4) обеспечение продовольственной безопасности и качества продовольствия; 5) поддержка агропродовольственной торговли и агрологистики.

4.3.1. Поддержка научно-инновационной сферы

Необходимо развивать евразийские технологические платформы для превращения их в эффективный инструмент межгосударственной интеграции в научно-инновационной сфере посредством создания многофункциональных интернет-порталов, предоставляющих разнообразные интерактивные сервисы, позволяющие представителям научных и деловых кругов из разных стран осуществлять информационный обмен, коммуникации, а также подготовку и осуществление интеграционных проектов. В перспективе в рамках технологических платформ могут осуществляться следующие виды деятельности:

- межгосударственное научное сотрудничество путем организации на базе научных учреждений и ВУЗов совещаний, конференций, круглых столов, при участии ЕЭК, представителей государств-членов, экспертного и академического сообщества, для обсуждения актуальных вопросов и выработки компетентного мнения, в том числе в онлайн-режиме, в формате электронных консультаций и конференций;

- проведение тематических исследования группами специалистов из разных стран по актуальным вопросам в аграрной сфере, включая развитие агропромышленного сектора, современные технологии, питание, обеспечение продовольственной безопасности, проблемы интеграции и пр.;

- разработка сетевых баз информационно-аналитических ресурсов в аграрной сфере, включая трансфер технологий, банк инноваций, обмен лучшими практиками, аккумулирующими результаты фундаментальных исследований и прикладных разработок и интегрированных с сетью заинтересованных в информационном обмене научных центов, институтов, ВУЗов и пр.;

- совместная образовательная деятельность в аграрной сфере, включая создание межгосударственные образовательных программ на уровне магистратуры и бакалавриата, дополнительное образование и профессиональную переподготовку по разнообразной тематике, краткосрочные курсы и программы по актуальным вопросам, включая инновационные технологии в сельском хозяйстве, точное земледелие, эффективно используя при этом возможности сетевого формата обучения.

4.3.2. Развитие семеноводства и племенного животноводства

С целью расширения источников финансирования отрасли необходимо разрабатывать правовые основы для развитие частно-государственного партнерства в области селекции, в том числе общие для государств-членов ЕАЭС правовые механизмы для подключения к программам господдержки частных компаний и центров, работающих в сфере селекции сельскохозяйственных культур, семеноводства, племенного животноводства, относящихся к малому и среднему агробизнесу.

На основе опыта государств-членов ЕАЭС следует оптимизировать правовое регулирование селекции с целью коммерциализации ее достижений и внедрения механизмов финансового стимулирования, что будет создавать условия для производства более конкурентоспособного отечественного посевного материала.

Необходимо укреплять сотрудничество путем совместного использования существующих сортоиспытательных станций в разных странах. Для этого целесообразно сформировать реестр сортоиспытательных станций и участков, государственных и частных, для дальнейшей реализации совместных программ в области испытания новых сортов в различных почвенно-климатических условиях.

Учитывая, что посевные качества семян в большой степени зависят от условий окружающей природной среды, в которой они формировались, необходимо развивать инвестиционные проекты по локализации семеноводческого производства в странах ЕАЭС с более

благоприятными почвенно-климатическими условиями для воспроизводства семян, включая организацию новых или использование действующих семеноводческих центров, создание современной инфраструктуры для производства и доработки семян, привлечение специалистов и обучение персонала.

Для преодоления разрыва между наукой и бизнесом следует разработать общую для стран ЕАЭС стратегию внедрения научных достижений в производство, включающую просветительскую деятельность, демонстрационные кампании, консультационную поддержку и технологическое сопровождение всего процесса производства семеноводческой продукции. С целью обмена опытом в рамках консультационной поддержки сельхозпроизводителей целесообразно приглашать специалистов из разных государств для проведения образовательных семинаров, тренингов, полевых школ для фермеров и предпринимателей в области семеноводства и племенного животноводства.

Для обеспечения устойчивого функционирования общего рынка семян и племенной продукции в рамках ЕАЭС необходимо сочетать нацеленные на долгосрочную перспективу меры по поддержке создания отечественных конкурентоспособных пород сельскохозяйственных животных и сортов растений с принятыми на уровне ЕАЭС мерам по поддержке импорта этой продукции, включая выстраивание оптимальных логистических цепочек, страхование и предоставление гарантии оплаты.

4.3.3. Укрепление общего агропродовольственного рынка

Признавая, что общей рынок ЕАЭС должен являться гарантом продовольственной безопасности государств-членов (за счет собственного производства, взаимных и внешних поставок, формирования запасов), необходимо консолидировать усилия по снятию остающихся барьеров и ограничений, а также произвести оценку проводимой странами протекционистской политики и в дальнейшем не допускать установления на национальном уровне экспортных ограничений во взаимной торговле в рамках ЕАЭС.

Учитывая опыт кризисных ситуаций, следует содействовать формированию и поддержанию на должном уровне запасов основных видов продовольствия в объемах, достаточных для обеспечения продовольственной безопасности. В перспективе необходимо создавать общую в рамках ЕАЭС систему контроля и управления стратегическими запасами продовольствия, опирающуюся на модернизированную агрологистическую инфраструктуру с сетью современных оптово-распределительных центров, складов и хранилищ.

Странам, зависящим от импорта продовольствия, следует по мере возможности укреплять собственный производственный потенциал с опорой на развитие разнообразных интеграционных инструментов, таких как страновая сельскохозяйственная специализация, взаимное инвестирование, совместные производства, общие производственно-сбытовые цепочки и пр.

Необходимо осуществлять дальнейшую деятельность по анализу и оценке механизмов и инструментов регулирования национальных агропродовольственных рынков с целью распространения наиболее эффективных мер на все страны ЕАЭС. Особое внимание следует уделять механизмам регулирования потребительских цен на продовольствие и мерам по поддержке сельхозпроизводителей.

Учитывая, что препятствием для развития общего рынка является ограниченная емкость внутренних рынков государств ЕАЭС, вследствие снижения доходов населения, необходимо совместно применять эффективные социальные и экономические меры по расширению потребительского спроса, а именно:

- реализация проектов и программ по оказанию полномасштабной продовольственной помощи населению в каждой стране, включая социальное питание и адресную поддержку малоимущих слоев населения в различной форме (продуктовые наборы, талоны, сертификаты) в зависимости от местных условий и возможностей и в перспективе речь может идти о создании единой системы продовольственной поддержки населения на уровне ЕАЭС, базирующейся на научных подходах к питанию и учитывающей пищевые потребности и предпочтения населения разных стран ЕАЭС (как показывает опыт других стран, мультипликативный эффект масштабных продовольственных программ может стать драйвером развития широкого ряда отраслей аграрной, промышленной, торговой и транспортной сферы и стимулировать оживление всех сегментов потребительского рынка);

- осуществление информационной и просветительской деятельности по вопросам полноценного питания населения и преимуществ отечественной и произведенной в ЕАЭС продукции с целью изменения потребительского поведения населения. Представляется перспективной разработка на межгосударственном уровне стратегии по распространению среди населения государств ЕАЭС знаний в области оптимального

использования пищевых продуктов и здорового питания, включая проведение информационных кампаний и подготовку образовательных программ, ориентированных на разные группы населения.

4.3.4. Обеспечение продовольственной безопасности и качества продовольствия

В условиях риска ухудшения продовольственной ситуации, особенно в странах, зависящих от поставок продовольствия, необходимо консолидировать совместную деятельность государств-членов Союза по укреплению продовольственной безопасности в рамках согласованной агропромышленной политики ЕАЭС, включая создание в ЕАЭС комплексной информационно-аналитической системы по продовольственной безопасности на базе единой методологической основы, международных подходов и накопленного международного опыта, с учетом особенностей национальной статистики. Данный проект будет содействовать сближению и унификации национальных систем мониторинга и оценки продовольственной безопасности, распространению знаний и повышению общей осведомленности населения разных стран в области продовольственной безопасности, улучшению политики в отношении вопросов питания и продовольственной безопасности на национальных и союзном уровнях.

4.3.5. Поддержка агропродовольственной торговли и агрологистики

Важной задачей остается повышение конкурентоспособности экспортируемой продукции. Несмотря на увеличение объемов агропродовольственного экспорта, поступающая из ЕАЭС продукция отличается преимущественно сырьевым характером или низкой степенью переработки, а также низкой товарной диверсификацией, что делает ее крайне зависимой от конъюнктуры мировых цен и представляет определенные риски для ее конкурентоспособности. Необходимо увеличивать долю поставок продуктов глубокой переработки, в том числе высокотехнологичной и инновационной продукции, а также ресурсоемкой продукции с высокой добавленной стоимостью (категории «органик», «халяль» и пр.) с фокусом на межгосударственную кооперацию для экспорта данной продукции под общими брендами ЕАЭС.

Поскольку одним из главных условий реализации торгового потенциала государств ЕАЭС и обеспечения конкурентоспособности экспортируемой продукции является наличие адекватной транспортно-логистической инфраструктуры, на площадке ЕЭК необходимо инициировать региональные инвестиционные проекты по развитию евразийских логистических коридоров «Север-Юг» и «Запад-Восток», включающие реконструкцию существующих и прокладку новых маршрутов, модернизацию вспомогательной инфраструктуры, а также широкое внедрение современных эффективных логистических технологий, таких как мультимодальные перевозки.

Особое значение в условиях логистических и транспортных ограничений приобретают проекты и программы, направленные на интегрированное использование транспортной инфраструктуры странами ЕАЭС и их торговыми партнерами. Кооперация в области логистики позволяет использовать наиболее эффективные инструменты управления и контроля логистическими процессами и оптимизировать затраты на протяжении всей цепочки сбыта, что повышает конкурентоспособность стран и расширяет их возможности в международном торгово-экономическом сотрудничестве. В частности, необходимо развивать кооперационный проект государств ЕАЭС «Евразийский Агроэкспресс» и способствовать присоединению к нему новых стран – торговых партнеров из Центральной, Восточной и Юго-Восточной Азии.

В новой экономической ситуации возрастает актуальность координируемой ЕЭК деятельности по комплексной поддержке экспортеров и продвижению экспорта государств ЕАЭС, включая планы по созданию единой системы продвижения экспорта в рамках Союза. Представляется целесообразным реализовывать совместный проект по внедрению интегрированной системы поддержки агропродовольственного экспорта в формате «Одного окна», аналогичной цифровой платформе «Мой экспорт» Российского экспортного центра. В задачи системы будет входить формирование экспортного профиля поставщиков из стран ЕАЭС, предоставление доступа к цифровым госуслугам на национальном уровне, и, в перспективе, предоставление платежных сервисов. Проект будет поддерживать выход поставщиков из стран ЕАЭС на рынки третьих стран и общий рынок государств-членов, стимулируя таким образом внешнюю и взаимную торговлю.

5. ВЛИЯНИЕ СОСТОЯНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ И ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРАНАХ ЕВРАЗИИ

5.1. ДЕГРАДАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Деградация земель в той или иной степени касается широкого спектра негативных явлений, среди которых: потеря почвенного плодородия и дестабилизация ситуации с продовольственной безопасностью, проблемы бедности и миграции, влияние на качественный и количественный состав сопряженных с почвой экосистем, изменение климата и др. (*рис. 4*).

С точки зрения экономики, деградация земель – это в первую очередь потеря продуктивности, например, потеря урожая. Продуктивность является интегральной характеристикой, отражающей как экологические характеристики агроландшафта, так и во многих случаях усилия человека, приложенные к возделываемой территории. В этой связи весьма показательно определение Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием (КБО ООН), данное в 1994 году: «Деградация земель означает снижение или потерю биологической и экономической продуктивности и сложной структуры богарных пахотных земель, орошаемых пахотных земель или пастбищ, лесов и лесистых участков в засушливых, полузасушливых и сухих субгумидных районах в результате землепользования или действия одного или нескольких процессов, в том числе связанных с деятельностью человека и структурами расселения…» [95].

Рис. 4. **Воздействие деградации почв и земель на общество**

Глобальный учет деградации земель показывает, что потери общества от этого негативного явления колоссальны. Одна из первых оценок, сделанных Дрень и Чоу в 1992 году на основе учета потери продуктивности показала, что ежегодные потери составили $42 млрд в год [96]. Оценка 1992 года, сделанная ФАО в рамках проекта «Оценка деградации земель в засушливых районах» (Land degradation assessment in drylands – LADA), зафиксировала похожие ежегодные глобальные издержки деградации земель в размере $40 млрд [97, 98].

В настоящее время представления о достаточности такого подхода меняются. На первый план выходит сохранение целостности экосистемы, ее экологических функций и ассоциированных с ними экосистемных услуг, среди которых регулирование глобального углеродного цикла, очистка воды, регулирование климата и т.д.

Необходимость учета экосистемных услуг показана в многочисленных публикациях [99-104], в том числе посвященных почвенным сервисам [99, 105-108]. Из исключительно экономической сферы здесь мы переходим в сферу сопряжения экологии и экономики.

В соответствии с этой тенденцией в рамках инициативы экономики деградации земель (Economics of land degradation initiative – ELD) было выработано чрезвычайно эффективное понимание самой проблемы деградации: «Деградация земель представляет собой снижение экономической ценности экосистемных услуг и благ, производимых землей в результате деятельности человека или естественных биофизических причин» [109]. Данное определение в полной мере согласуется с определением деградации земель проекта LADA: «Деградация – это снижение способности земель предоставлять экосистемные блага и сервисы в течение определенного периода времени для своих бенефициаров» [110].

Под экономической ценностью здесь понимается так называемая общая экономическая ценность (total economic value – TEV), которая является результирующей оценки стоимости использования (use value – UV), в которую входят денежные интерпретации экосистемных услуг, включая те, что связаны с продуктивностью биосистем, а также стоимости неиспользования (non-use value – NUV), то есть природы самой по себе [99, 111-113]. Снижение TEV во времени или в результате смены землепользования

фиксирует наличие деградации на оцениваемой территории.

Учет сокращения экосистемных, в том числе почвенных услуг в оценке деградации земель привел к значительному возрастанию стоимости потерь от деградации. Среди экономических интерпретаций можно выделить (в порядке возрастания) оценку инициативы экономики деградации земель – $231 млрд в год [112], оценку ФАО – $1 трлн в год [97, 98], а также оценку Р. Констанца с соавт. [102], где ежегодные потери экосистемных услуг, вызванные изменениями в землепользовании, фиксируют величину от $4,3 до $20,2 трлн в год.

Таким образом, можно констатировать, что лишь незначительная часть отрицательных эффектов деградации земель приходится на прямые потери землепользователей, большая же часть – это потери общества в связи с потерей экосистемных услуг. Наиболее ярко это видно на примере услуг почв, связанных с регуляцией парниковых газов и ассоциированных с проблемой изменения климатической системы.

В почвах храниться порядка 1500 Гт органического углерода, что примерно в 1,8 раза больше чем в атмосфере [114]. Деградация земель, влияющая на способность почвы запасать углерод, а также на эмиссию CO_2 и иных парниковых газов в атмосферу из почвы способна в значительной степени повлиять на изменение глобального климата. Как и в случае с большинством иных рассматриваемых процессов изменение климата и деградация земель – проблемы взаимосопряженные. Рост тепловой нагрузки и изменение частоты и интенсивности осадков напрямую влияют на развитие комплекса процессов опустынивания в одних регионах, переувлажнения, эрозии в других регионах. Вследствие этих же факторов происходят изменения в растительном покрове, что само по себе изменяет показатели устойчивости биогеоценозов к развитию деградации. Климатически обусловленное повышение уровня моря вызывает береговую эрозию. Также можно говорить о широком спектре косвенных влияний изменений климата на различные деградационные процессы [114].

Деградация земель и изменение климата выступают в качестве мультипликаторов угроз жизни для населения наиболее бедных регионов планеты, провоцируя развитие социальной-экономической нестабильности [114].

Чрезвычайно плотно к проблеме потери экосистемных услуг, в первую очередь услуг прямого обеспечения ресурсами, связанной с деградацией почв и земель примыкает проблема ослабления продовольственной безопасности.

Как известно продовольственная безопасность существует тогда, когда все люди в любое время имеют физический и экономический доступ к достаточному количеству безопасной и питательной пищи, позволяющей удовлетворять их пищевые потребности и предпочтения для ведения активного и здорового образа жизни [115]. Продовольственная безопасность явление многоплановое и может быть определено через четыре основных компонента – «наличие», «доступность», «использование» и «стабильность» (*рис. 5*) [116].

Связь деградации почв и земель можно проследить со всеми обозначенными компонентами продовольственной безопасности.

Деградация почв снижает почвенно-продукционный потенциал, что негативно влияет на производство сельскохозяйственной продукции в стране и автоматически приводит к тому, что показатели «наличия» ухудшаются. В силу этих же причин снижаются показатели «стабильности», так как вследствие деградации растут риски недополучения урожая в будущем. Сопряженной проблемой является и недополучение дохода от продажи агропродукции населением, проживающем на деградированной территории. Данное обстоятельство приводит к снижению способности населения покупать продукты питания в достаточном количестве, и, следовательно, экономическая доступность продовольствия оказывается под угрозой.

Сложной проблемой является и то, что качество продуктов питания на деградированных территориях зачастую оказывается невысоким, особенно ярко это обстоятельство проявляет себя на землях, загрязненных химическими или радиоактивными веществами (загрязнение земель является самостоятельным типом деградации), когда определенная доля последних может перейти в конечную продукцию. В итоге характеристики «использования» также оказываются сниженными.

***Рис. 5.* Основные компоненты продовольственной безопасности**

Перед продовольственной безопасностью сегодня стоит множество вызовов, которые невозможно реализовать без решения проблемы деградации земель. Во-первых, это необходимость искоренить собственно голод. До 2015 года количество голодающих неуклонно снижалось, однако после 2015 года эта положительная тенденция сменилась на обратную. По оценкам ФАО на 2018 год в мире насчитывается 820 млн голодающих [116], в будущем это число может возрасти. Совокупные последствия изменения климата, деградации почв, потери пахотных земель и нехватки воды могут привести к дефициту продовольствия в пределах 5-25% к 2050 году [97].

По данным ООН с 1990 года к 2017 году население Земного шара увеличилось примерно на 42%, с 5,3 до 7,5 млрд человек, а к 2050 году оно может составить порядка 9,8 млрд человек. Учитывая, что наибольшими темпами будет расти население Африки, которое к 2050 году практически удвоится, на этот континент необходимо обратить особенно пристальное внимание (помимо прочего в Африке, как отмечается в Докладе ФАО за 2019 год, наблюдается наибольший процент голодающих к общей численности населения – 20% [116]).

Уже сегодня возникают сомнения в достаточности производства продовольствия для обеспечения населения планеты и искоренения голода в будущем. Для пояснения этого тезиса обратимся к некоторым примерам, связанным с мировым производством зерновых и сменой диет.

С одной стороны, наблюдаемая динамика говорит о том, что производство в процентном отношении вполне успевает за ростом численности населения. За отмеченный выше 27-летний период с 1990 по 2017 годы прирост производства зерновых составил 75% на фоне 42% роста населения Земли. Однако эта тенденция выглядит несколько противоречиво, учитывая уже отмеченный выше возобновившийся после 2015 года рост голодающих в мире.

При этом само увеличение производства зерновых (*рис. 6*) вполне вероятно достигает потолка современных технических возможностей, так как во многом оно было обеспечено расширением пахотных земель, значительным усилением использования удобрений (по сравнению с 1990 годом внесение удобрений по миру увеличилось в 9 раз) и пестицидов (их применение за тот же период увеличилось в 32 раза) [97]. Дальнейшее развитие этих тенденций сложно уже с физической точки зрения (к примеру, возможности вовлечения новых земель в сельскохозяйственный оборот взамен деградированных строго ограничены), а также не перспективно с точки зрения общей устойчивости.

С учетом того, что «более 90% продуктов питания современное человечество получает в результате использования плодородия почв в земледелии и животноводстве» [117], для борьбы с голодом и обеспечения продовольствием растущего населения Земли необходимо не только опираться на развитие химической промышленности и рост производства минеральных удобрений (в конечном итоге, ни технических прогресс, ни «зеленая революция» не смогли покончить с голодом [118]), но и сохранять почвенное плодородие и возвращать в сельскохозяйственное использование уже деградированные земли.

Крайне сложной выглядит также тенденция глобальной смены рационов питания вследствие возможной нехватки зерна в будущем. Так, в рацион современно человека все больше входят мясо и мясопродукты. Исторически считавшееся роскошью во многих культурах, сегодня оно становится нормой практически

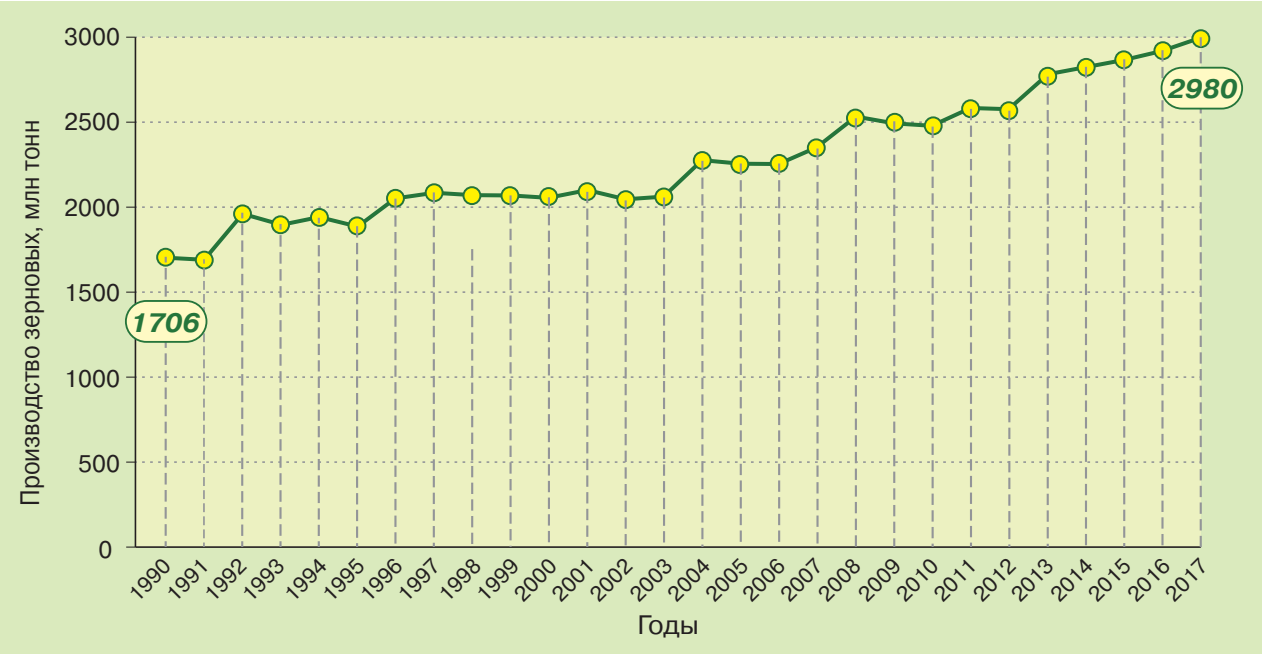


Рис. 6. **Мировое производство зерновых в 1990-2017 гг.** (млн т)

ежедневного рациона. С 60-х годов XX в. годовое потребление мяса и мясопродуктов на душу населения в среднем по миру увеличилось на 21 кг и составило сегодня порядка 43 кг в год. С ростом дохода на душу населения показатели потребления имеют тенденцию к росту [119].

При этом интенсификация производства мяса, обусловленная повышающимся спросом, требует отвлечения значительного количества ресурсов, в первую очередь кормов, воды и земельных ресурсов. В целом порядка трети мирового производства зерновых и около 40% пахотных земель мира используется в секторе животноводства [120].

Если говорить о водных ресурсах, то здесь ситуация такова, что животноводство использует примерно 30% от всего запаса пресной воды, который идет на нужды сельского хозяйства (сама по себе эта отрасль экономики использует до 70% всех имеющихся запасов пресной воды планеты), причем одна треть этой воды используется для производства говядины [121]. Если говорить об абсолютных цифрах, то производство последней задействует порядка 15000 литров воды на 1 кг мяса [97].

Интенсификация животноводства, в частности, прямой выпас скота приводит к развитию значительной деградации земельных ресурсов, в первую очередь, таких типов деградации почвы, как эрозия и переуплотнение, а также обезлесиванию и сопряженной с последним потерей биоразнообразия.

В свою очередь деградация земель, как уже отмечалось выше, приводит к тому, что продуктивность земель, используемых для производства кормов снижается, а значит снижается и потенциал для наращивания производства мяса в будущем, что является прямой угрозой для удовлетворения растущих потребностей человечества в продукции животноводства.

5.2. ВЛИЯНИЕ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ И ВАЛОВЫЕ СБОРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В РОССИИ

В качестве объектов исследования для оценки влияния деградации почв на валовые сборы сельскохозяйственных культур послужили 3 области России: Ярославская, Смоленская и Тульская. Данные области входят в Центральный экономический район (ЦЭР) Российской Федерации. Выбор указанных областей был сделан исходя из соображений пространственного охвата ЦЭР, а также опираясь на различия в характеристиках самих областей. Для сравнения был взят дополнительный 4-й регион, который характеризуется значительной выраженностью аграрного сектора – Липецкая область.

Ярославская область занимает площадь 36,2 тыс. км^2. Это промышленно развитый, давно освоенный регион с высокой степенью урбанизации. В земельном фонде сельскохозяйственные угодья занимают 31,4% территории; леса и древесно-кустарниковая растительность – 50,8%; болота – 3%; другие угодья – 4,7 % [122].

В агросфере развито молочное животноводство и овцеводство, выращиваются основные сельскохозяйственные культуры (рожь, ячмень, пшеница, кормовая кукуруза, лен, картофель, овощи, подсолнечник). В целом регион конкурентоспособен в сфере производства основных продуктов питания [123].

Климат области умеренно-континентальный, формируется под влиянием атлантических и континентальных воздушных масс. Характеризуется холодной зимой и умеренно теплым летом. Наибольшее распространение получили дерново-подзолистые почвы (83,5%), встречаются пойменные (8,2%), болотные (4,7%), дерновые – 0,8%, подзолы (~ 1%), а также серые лесные почвы – 1,8% [124].

Хотя природные ресурсы региона – агроклиматические, почвенные – в целом, благоприятны для растениеводства, необходимо отметить, что значительная часть их подвержена процессам деградации. Так, по данным Е.А. Лазурина [125], около 30% земель сельскохозяйственного назначения страдают от водной эрозии, 13% заболочены, 25% переувлажнены, более половины отмечены низким (менее 2%) содержанием гумуса. Наблюдаются процессы зарастания сельскохозяйственных угодий кустарниковой и лесной растительностью.

Смоленская область (площадь 49,8 тыс. км^2) расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины. Сельскохозяйственные угодья здесь занимают 30% всех земель, в том числе пашня – 20% [126]. В настоящее время площадь сельскохозяйственных земель сокращается.

Смоленская область относится к числу аграрно-индустриальных регионов. В структуре валового регионального продукта основными видами экономической деятельности являются: обрабатывающие производства, торговля, ремонтная деятельность, сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство, транспорт и связь. В агросфере получило развитие маслосыродельное, молочное и молочно-консервное, мясное и мясоперерабатывающее производство, льнообработка. Здесь выращивают зерновые культуры (ячмень, овес, рожь), лен, картофель, овощи, плодово-ягодные и кормовые культуры, разводят крупный рогатый скот молочно-мясного направления, также развиты свиноводство, коневодство, птицеводство. Соотношение продукции растениеводства и животноводства в среднем по области составляет 53 и 47 % [127].

Регион характеризуется умеренно-континентальным климатом. В Смоленской области преобладают дерново-подзолистые почвы (78% площади), встреча-

ются типичные подзолы, дерновые, болотные и пойменные почвы.

На территории области также развиты процессы деградации земель: порядка 120 тыс. га сельскохозяйственных угодий подвержено водной эрозии, примерно 62% земель относятся к закисленным, 812 тыс. га заболочены и переувлажнены в различной степени. Пашня изымается под несельскохозяйственные нужды, связанные со строительством, добычей полезных ископаемых, зарастает кустарником [124].

В настоящее время Смоленская область характеризуется невысоким суммарным экономическим потенциалом и умеренным инвестиционным климатом, для нее присущ бюджетный дефицит. Вместе с тем важным фактором развития области является потенциал ее выгодного экономико-географического положения.

Тульская область (площадь 25,7 тыс. км^2) расположена в центре Европейской части России на Среднерусской возвышенности. Регион является одним из самых экономически развитых в стране. По итогам последних лет по состоянию инвестиционного климата область занимает 3 место. Промышленность здесь имеет высокий уровень развития. Так, горнодобывающий комплекс области является самым развитым в Центральной России, поскольку территория богата сырьевыми ресурсами, такими как бурый уголь, серный колчедан, известняки, огнеупорные глины, пески, гипс, каменная соль, фосфориты.

Хорошо развито агропроизводство. Здесь выращивают крупный рогатый скот, птицу, свиней, лошадей, овец, рыбу, коз, кроликов, развито пчеловодство. Основная часть территории занята сельскохозяйственными угодьями (76,8%), в их структуре пашня составляет около 79%, многолетние насаждения – 2,3%, сенокосы – 3,5%, пастбища – 15% [128].

В Тульской области выращивают озимую и яровую пшеницу, рожь, овес, ячмень просо, гречиху, кукурузу на корм, сахарную свеклу, подсолнечник, сою, картофель и другие овощи, однолетние и многолетние травы, плодово-ягодные, технические культуры и цветы.

Климат области умеренно континентальный, с умеренно холодной зимой и частыми оттепелями, и теплым летом. Поскольку область расположена в лесостепной и степной зонах, ее почвенный покров резко различен: юго-восточная и южная часть характеризуется преобладанием черноземов, северо-западная – дерново-подзолистых почв. В целом в регионе встречаются черноземы выщелоченные и оподзоленные (47,5% площади), различные подтипы серых лесных почв (33,9%), лугово-черноземные выщелоченные – 6,3%, дерново-подзолистые – 7,2%, пойменные кислые – 5,1% [129, 130].

Следует отметить, что дальнейшее развитие агропромышленного комплекса в Тульской области осложняется развитием процессов деградации земель, в частности, водной эрозии из-за специфического рельефа Среднерусской возвышенности и сильной распаханности территории. В течение последних лет происходит сокращение сельскохозяйственных угодий. Основными причинами является отчуждение земель под строительство, зарастание кустарником, эрозия. Кроме того, в результате деятельности горнодобывающих предприятий было нарушено почти 33 тыс. га земель, а также вследствие аварии на Чернобыльской АЭС произошло загрязнение Cs-137 около 870,2 тыс. га (особенно пострадал Плавский район). Специалистами отмечается нехватка квалифицированных научных кадров, инвестиций и большого числа современной сельскохозяйственной техники [131].

Липецкая область расположена в центральной части Восточно-Европейской равнины, занимает площадь 24,1 тыс. км^2. Рельеф территории равнинный, климат умеренно-континентальный с теплым летом и сравнительно холодной зимой. Годовая сумма осадков составляет 400-600 мм, большая часть приходится на теплый период.

Область находится в лесостепной зоне, освоение которой продолжается длительное время, поэтому основная часть территории распахана. Леса занимают всего около 10% территории, степные участки – локальные площади. В аграрном секторе преобладает зерново-животноводческое направление. Здесь выращивают такие зерновые культуры, как пшеницу, рожь, ячмень, овес, просо, гречиху. Из технических культур наиболее распространены сахарная свекла и подсолнечник. Выращивают крупный рогатый скот, овец, свиней, птиц.

В почвенном покрове области наибольшее распространение получили черноземы (выщелоченные и типичные) и их полугидроморфные и гидроморфные аналоги – лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы (82%), встречаются также серые лесные (11,3%) и другие почвы, которые отмечаются локальными пятнами [132].

Липецкая область относится к Центрально-Черноземному экономическому району России и является одной из самых значимых в области сельского хозяйства. По данным Института комплексных стратегических ис-

следований, который составил первый рейтинг регионов по эффективности работы АПК, Липецкая область занимает среди всех 85 регионов России 12 место.

Самообеспеченность продовольствием исследуемых областей.

В *Ярославской области* на конец исследуемого периода (2019 г.) наблюдается полная самообеспеченность картофелем во всех муниципальных районах, за исключением Тутаевского. Гораздо хуже ситуация обстоит с самообеспечением овощами. В 10 районах наблюдаются показатели ниже пороговых значений, однако везде наметились положительные тенденции для роста. Стабильная ситуация наблюдается в самом крупном Ярославском районе. По фруктам и ягодам в большинстве муниципальных районов Ярославской области показатели самообеспеченности ниже пороговых уровней, указанных в Доктрине продовольственной безопасности РФ, утвержденной Указом Президента России от 21 января 2020 г. №20. За исследуемый период ситуация улучшилась лишь в ряде районов: Большесельском, Брейтовском, Гаврилов-Ямском, Даниловском, Некрасовском, Рыбинском и Ярославском. Ситуация с самообеспеченностью мясом стабильная в большинстве районов. В целом наметились тенденции к росту. Только в четырёх районах (Брейтовском, Гаврилов-Ямском, Некоузском и Ростовском) наблюдается недостаточное самообеспечение мясом и мясными продуктами. Ситуация с молоком стабильно хорошая во всех муниципальных образованиях, кроме Тутаевского района.

В *Тульской области* показатели самообеспеченности продовольствием рассчитывались для 22 муниципальных районов. На основании полученных данных можно заключить, что Тульская область в достаточной мере обеспечена картофелем. Вместе с тем около половины всех муниципальных образований области (9 районов) не могут самостоятельно обеспечить себя овощами. Низкий показатель самообеспеченности фруктами и ягодами также наблюдается примерно в половине всех муниципальных образований. По состоянию на 2019 год в девяти районах области наблюдается недостаточное самообеспечение мясом и мясопродуктами. Молоком могут себя обеспечить только примерно треть всех муниципальных районов Тульской области.

В *Смоленской области* показатели самообеспеченности продовольствием рассчитывались для 25 муниципальных районов. Из полученных данных следует, что в целом все муниципальные образования в достаточной степени обеспечены картофелем. Большая часть области не обеспечена овощами, за исключением нескольких муниципальных образований (Монастырщинский, Рославльский, Смоленский и Угранский районы), где ситуация с самообеспечением этими видами продукции стабильная или улучшается. Смоленская область в целом не обеспечена фруктами и ягодами, за исключением Тёмкинского района, где наблюдается стабильный положительный баланс. Мясом и мясопродуктами обеспечена только третья часть всех муниципальных образований. Около половины районов области не могут самостоятельно обеспечивать себя молоком и молочной продукцией.

Стоит отметить, что в условиях западных санкций в регионах России разработаны и реализуются антикризисные меры, в том числе в отношении сельхозтоваропроизводителей. Прежде всего это касается наращивания потенциала отечественного семеноводства и племенного дела с целью в обозримом горизонте 10-15 лет сократить технологический разрыв и обеспечить импортозамещение, поскольку высокая самообеспеченность по картофелю достигнута в основном благодаря использованию семян иностранной селекции. Задача государства при этом стимулировать спрос бизнес-структур на результаты отечественных разработок.

Антикризисные меры. Среди антикризисных мер, принимаемых федеральными и региональными государственными органами в целях предотвращения влияния ухудшения геополитической и экономической ситуации на социально-экономическое положение в отношении сельского хозяйства, выделим следующие: 1) упрощение доступа к льготным краткосрочным кредитам сельхозтоваропроизводителей на срок до 1 года и инвестиционным кредитам – от 2 до 15 лет по ставке до 5% на развитие растениеводства и животноводства, а также на строительство, реконструкцию или модернизацию предприятий по переработке сельхозсырья; 2) увеличение размера субсидированной ставки по выданным краткосрочным кредитам до 100% ключевой ставки ЦБ; 3) субсидии в рамках нового федерального проекта «Развитие овощеводства и картофелеводства», стартовавшего 1 января 2023 года, на которые смогут рассчитывать как малые и средние предприятия, так и самозанятые, а также граждане, ведущие личные подсобные хозяйства. Субсидии будут предоставляться на проведение агротехнологических работ, производство овощей, в том числе элитных сортов, в открытом и защищенном грунтах с использованием технологии досвечивания. Размер субсидии для конкретного предприятия или человека, ведущего личное подсобное хозяйство, будет зависеть от объема произведенной продукции.

Еще одно изменение коснется сельхозпроизводителей, строящих или модернизирующих овощехранилища. Они смогут претендовать на субсидию, покрывающую три четверти стоимости работ. Отбором проектов будет заниматься специальная комиссия Минсельхоза России. Новая норма о повышенном субсидировании строительства и модернизации овощехранилищ начнет действовать с 1 января 2024 года.

В качестве примера приведем пакет антикризисных мер поддержки бизнеса, в том числе аграрного, в Смоленской области. В их числе снижение на 50% ставки налога на имущество организаций в отношении недвижимого имущества, введенного в эксплуатацию не ранее 2015 года (данная мера действует при условии сохранения не менее 90% трудового коллектива). Кроме этого, для компаний, работающих по упрощенной системе налогообложения, на 3% снижена налоговая ставка по доходам. Подготовлен перечень системообразующих предприятий, что позволит им получить льготное финансирование по ставке 11% годовых на срок до 12 месяцев по программе Минпромторга России. Также предоставляется субсидия на возмещение части затрат (до 50% понесенных расходов) на технологическое присоединение к объектам электросетевого хозяйства. В 3-м и 4-м квартале 2022 года компенсировалось до 50% первоначального взноса при приобретении оборудования в лизинг. В активной фазе формирования находится региональный реестр предприятий по импортозамещению, что даст им возможность также рассчитывать на ряд новых преференций. Например, претендовать на дополнительные земельные участки без проведения торгов. Тем более, что сейчас для расширения производства и создания собственной рыночной ниши существуют все предпосылки, исходя из приостановки деятельности и ухода с российского рынка конкурентов с иностранным участием.

Анализ связи между показателями продовольственной безопасности и долей деградированных земель основывается на расчетах, проведенных по методу *нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ)*. НБДЗ связывает деградацию с продовольственной безопасностью и экосистемными услугами. НБДЗ – это такое состояние, когда количество здоровых и продуктивных земельных ресурсов, необходимое для поддержания жизненно важных экосистемных услуг, остается стабильным или увеличивается в определенных масштабах времени и пространства.

В 2016 году Статистическая комиссия КБО ООН предложила в качестве обязательного глобальный индикатор для мониторинга – *долю деградированных земель от общей площади земель*. Данный индикатор является результирующим трех самостоятельных субиндикаторов – состояния и изменения наземного покрова, запаса углерода в почве и продуктивности земель.

Субиндикаторы применяются в концепции НБДЗ в режиме «один решает»: если любой из субиндикаторов показывает отрицательный рост, то это считается ухудшением для всего анализируемого участка, и, напротив, если хотя бы один субиндикатор показывает положительное изменение, а остальные демонстрируют стабильность, то это будет считаться приростом.

В исследовании рассматривался временной период с 2001 по 2015 годы для вычислений по Смоленской и Тульской областям, для Ярославской – с 2001 по 2018 годы (ввиду отсутствия данных по показателям самообеспеченности на 2015 год). Расчёт динамики продуктивности по всем регионам вёлся по набору данных Trends.Earth.

Для рассмотрения динамики деградации именно пахотных земель, имеющих непосредственное отношение к производству продукции сельского хозяйства, полученные с помощью модуля Trends.Earth, данные были обрезаны по категории земель «пашня». Для этого использовался продукт на основе снимков MODIS (MOD12Q1, разрешение 500 м, использованная классификация типов наземного покрова – IGBP).

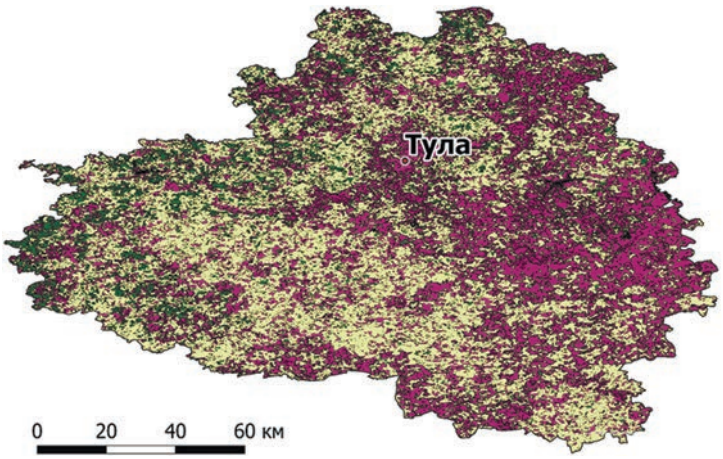
Проведенный количественный анализ показал (*рис. 7-9*), что доля деградированных пахотных земель

*Земельная площадь**	*Площадь, км²*	*Процент от общей площади суши, %*
Общая	37 165,2	100
С улучшением	17 311,8	46,58
Без изменений	17 980,2	48,38
С деградацией	1 815,4	4,88
С отсутствием данных	57,8	0,16

** для всей территории*

Территорий:
- с улудшением
- без изменений
- с деградацией
- с отсутствием данных

Рис. 7. **Карта распределения земель Ярославской области по категориям НБДЗ**

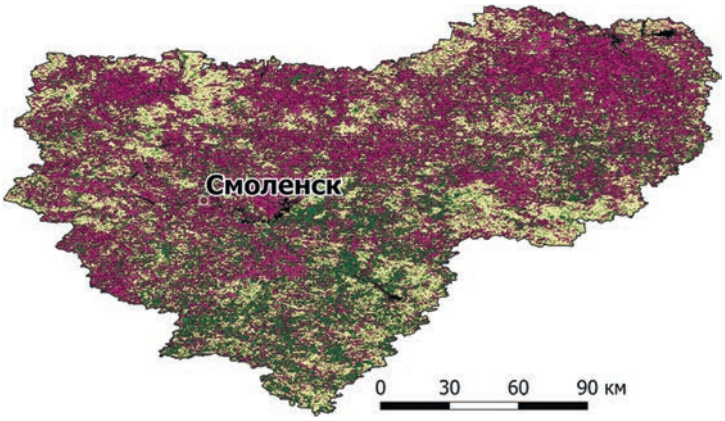


Земельная площадь*	Площадь, км²	Процент от общей площади суши, %
Общая	29 729,5	100
С улучшением	2 942,7	9,90
Без изменений	13 490,3	45,38
С деградацией	13 263,3	44,61
С отсутствием данных	33,2	0,11

** для всей территории*

Территорий:
- с улудшением
- без изменений
- с деградацией
- с отсутствием данных

Рис. 8. **Карта распределения земель Тульской области по категориям НБДЗ**



Земельная площадь*	Площадь, км²	Процент от общей площади суши, %
Общая	55 892,4	100
С улучшением	8 839,9	15,82
Без изменений	20 155,2	36,06
С деградацией	26 850,5	48,04
С отсутствием данных	46,8	0,16

** для всей территории*

Территорий:
- с улудшением
- без изменений
- с деградацией
- с отсутствием данных

Рис. 9. **Карта распределения земель Смоленской области по категориям НБДЗ**

для Ярославской области составила 6,4%, для Тульской – 49,1%, для Смоленской – 66,8%. Также для наглядности и более детального понимания ситуации рассчитывалась величина индекса НБДЗ, представляющего собой разницу между долей улучшенных и ухудшенных за рассматриваемый период времени земель (*табл. 26*). Полученные результаты свидетельствуют, что условие достижения нейтрального баланса выполнено лишь для Ярославской области, в то время как территория Смоленской и Тульской областей (как пахотная, так и общая) характеризуется преобладанием явлений деградации над проградацией, то есть отрицательной величиной индекса НБДЗ.

Анализ корреляции между показателями продовольственной самообеспеченности и долей деградированной пашни, рассчитанными порайонно, выявил, что во всех исследуемых областях за рассматриваемый временной интервал наблюдается низкая степень связи или её отсутствие между рассматриваемыми показателями. В целом полученные результаты свидетельствуют о том, что, по-видимому, в рассматриваемых условиях самообеспеченность продовольствием в исследуемых регионах устойчива к фактору деградации земель.

В рамках настоящего исследования проводился также корреляционно-регрессионный анализ для выявления количественных зависимостей между показателями деградации и таким важным параметром, связанным с продовольственной безопасностью, как валовые сборы сельскохозяйственных культур. Последний фактор явился в анализе зависимой переменной и оценивался как сводный показатель, выраженный в зерновых единицах. В качестве независимых переменных помимо деградации пашни использовались также дополнительные переменные, которые отбирались исходя из экономической концепции факторов производства. Из таких переменных были рассмотрены: общие затраты в растениеводстве; затраты на оплату труда работников в растениеводстве; общие субсидии, выделяемые на растениеводство; внесение минеральных удобрений (в пересчёте на 100% питательных веществ) под посевы в сельхозорганизациях.

Таблица 26

Распределение пахотных земель исследуемых областей по категориям НБДЗ

Область	*Категория НБДЗ*	*Доля пашни, относящейся к определенной категории НБДЗ, %*	*Индекс НБДЗ, %*
Ярославская	Нет данных	0,0	34,6
	Деградированные	6,4	
	Без изменений	52,5	
	Улучшенные	41,1	
Тульская	Нет данных	0,1	-45,7
	Деградированные	49,1	
	Без изменений	47,5	
	Улучшенные	3,3	
Смоленская	Нет данных	0,1	-60,8
	Деградированные	66,8	
	Без изменений	27,1	
	Улучшенные	6,0	

Для Смоленской области анализ показал, что в наибольшей степени зависимая переменная связана с 4 параметрами – затратами на оплату труда работников сельского хозяйства, общими затратами на растениеводство, субсидиями и внесением минеральных удобрений. Связи с долей деградированных земель обнаружено не было.

Аналогичная ситуация была выявлена и для Ярославской и Тульской областей. Здесь важно также отметить, что для Тульской области был использован дополнительный независимый фактор деградации – доля земель, подверженная процессам эрозии, взятый из литературных источников. Связи с этим параметром обнаружено также не было.

Для дополнительного тестового региона – Липецкой области, ситуация оказалась несколько иная. Здесь связь деградации и продовольственной безопасности была зафиксирована.

Согласно проведенным расчетам, величина НБДЗ для периода 2001-2015 годов составляет – 39,1%. То есть можно констатировать, что для области в целом нейтральный баланс за рассматриваемый период не достигнут. Доля деградированных земель составляет по области в целом 41,8%. К 2020 году ситуация в части нейтрального баланса практически не изменилась, показатель НБДЗ составляет 36,3%, а доля деградированных земель – 40,7%.

Для пахотных земель, которые превалируют в Липецкой области относительно всех остальных категорий земель, индекс НБДЗ, рассчитанный за период до 2015 года, также отрицателен и составляет 37,6%, а доля деградированных земель – 39,7% (*рис. 10*). Для периода до 2020 года индекс НБДЗ равен 37,1%, а доля деградированных земель – 40,3% (*рис. 11*). На основе полученных данных также был сделан расчет вклада отдельных субиндикаторов в итоговый индекс НБДЗ. Наибольшее влияние оказывает показатель изменения продуктивности земель (99,6%).

Отметим, что при схожих цифрах, характеризующих деградацию за периоды 2001-2015 годов и 2001-2020 годов, карты деградации демонстрируют различное расположение деградированных земель (см. *рис. 10, 11*).

Во-первых, можно предположить, что проявления деградации, которые позволяет уловить методика НБДЗ, т.е. фактически изменение продуктивности, нивелируются довольно высоким уровнем культуры земледелия в исследуемом регионе. С одной стороны, это хорошая тенденция, поскольку позволяет заявить, что сельское хозяйство региона устойчиво и достаточно прогрессивно, а значит, ситуация, касающаяся влияния деградации почв и земель на продовольственную безопасность, стабильна. С другой стороны, сам факт выявления отрицательного баланса в обоих исследуемых периодах говорит о том, что проблематике деградации земель в Липецкой области необходимо уделить более пристальное внимание.

Вероятно, изменение показателя продуктивности (основного влияющего субиндикатора) не лучший индикатор для анализа деградации пахотных земель. Этот показатель очень мобилен, зависим от хозяйствования в неменьшей степени, чем от природной составляющей (почвы, климата), и отражает взаимодействие фактической деградации, методов и средств сельского хозяйства. Такая информация сама по себе также ценна, но для более детального изучения непосредственно деградационной составляющей необходимо проведение дополнительных исследований в части анализа

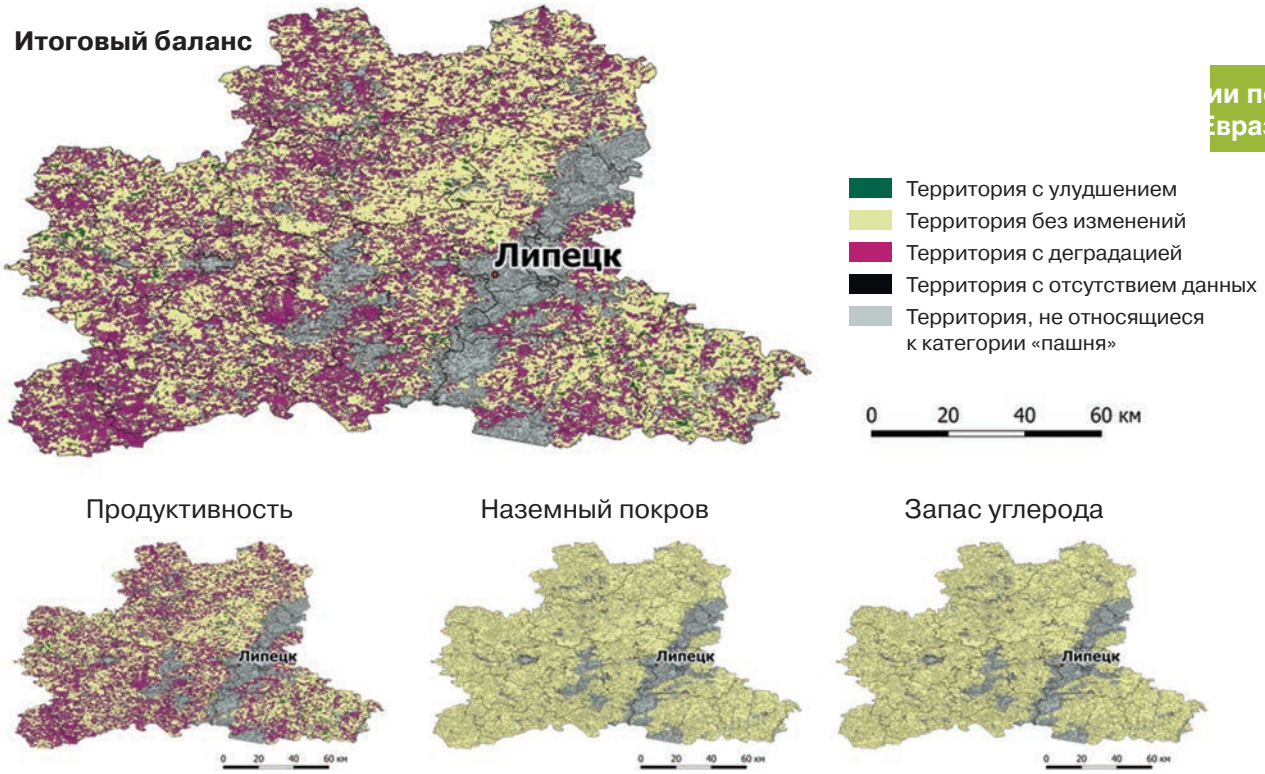


Рис. 10. **Оценка НБДЗ для пахотных земель Липецкой области за период 2001-2015 гг.**

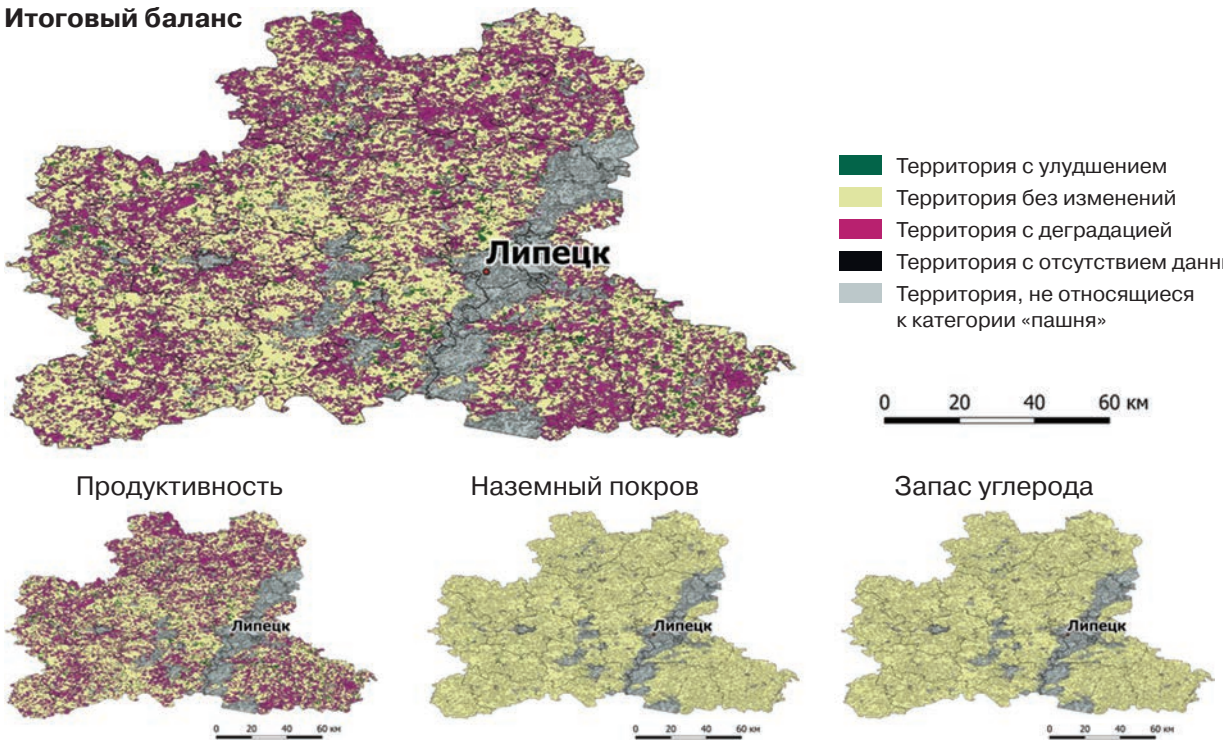


Рис. 11. **Оценка НБДЗ для пахотных земель Липецкой области за период 2001-2020 гг.**

динамики базовых почвенных характеристик (содержания фосфора, калия, гумуса, pH) за несколько туров почвенных обследований, а также анализ развития эрозионных процессов в регионе.

Во-вторых, на показатели деградации может значительно повлиять выбор базового года, который для данной территории может быть нетипичным, как нетипичным может оказаться и год сравнения (в нашем случае 2015 и 2020 годы). Здесь, возможно, имело бы смысл проводить процедуру усреднения, однако в представленном варианте анализа сам по себе фактор наличия аномалий может быть интересен.

Выполненные расчеты (*табл. 27 и 28*) показали связь исследуемого параметра – валовых сборов сельскохозяйственных культур – с показателями доли эродированных земель (мы расширили показатели, представляющие фактор производства «земля», добавив информацию о доле эродированных земель и почвенные данные о содержании гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и кислотности; эта информация

Таблица 27

Корреляционная статистика по анализу связи между деградацией и продовольственной безопасностью в Липецкой области

Показатель	*Валовый сбор, з.е.*	*Доля эродированных земель, включая потенциал, %*	*Внесено минеральных удобрений, ц*	*Доля деградированных пахотных земель, НБДЗ %*
Валовый сбор, з.е.	1			
Доля эродированных земель, включая потенциал, %	-0,68	1		
Внесено минеральных удобрений, ц	0,77	-0,44	1	
Доля деградированных пахотных земель, НБДЗ, %	-0,67	0,32	-0,52	1

Таблица 28

Регрессионная статистика по анализу связи между деградацией и продовольственной безопасностью в Липецкой области

Множественный R	0,90
R-квадрат	0,81
Нормированный R-квадрат	0,77
Стандартная ошибка	455 586,92
Наблюдения	17

F = 18,5 Fкрит = 3,4 (α = 0,05)

Показатель	*Коэффициенты*	*Стандартная ошибка*	*t-статистика*	*P-значение*	*Нижние 95%*	*Верхние 95%*
Y-пересечение	3 493 394,50	877 755,35	3,98	0,00	1 597 119,35	5 389 669,65
Доля эродированных земель, %	-1 745 114,60	617 073,94	-2,83	0,01	-3 078 221,80	-412 007,40
Внесено минеральных удобрений, ц	14,00	4,77	2,93	0,01	3,69	24,32
Доля деградированных земель, %	-32 405,14	14 553,40	-2,23	0,04	-63 845,86	-964,42

$t^{крит}$ = 2.16 (α = 0.05)

Итоговое уравнение регрессии имеет вид:

Y=3 493 394,5 – 1 745 114,6 × X1 + 14,0 × X2 – 32 405,2 × X3,

где:

X1 – доля эродированных земель (включая потенциал);

X2 – количество внесенных минеральных удобрений;

X3 – доля деградированных пахотных земель.

не отражается в индикаторах НБДЗ и в значительной степени дополняет проводимый анализ), количеством внесенных минеральных удобрений, долей деградированных земель (НБДЗ). Стоит отметить, что в данном расчете между показателями доли деградированных земель (НБДЗ) и доли эродированных земель статистически не выявлено взаимосвязи, поэтому факторы рассматривались как не влияющие друг на друга.

Согласно полученным результатам для 2015 года, деградация земли вносит существенный отрицательный вклад в продовольственную безопасность Липецкой области. При увеличении доли деградированных земель на 1% валовые сборы снижаются в среднем на 32 405 центнеров. Таким образом, можно предположить, что потери сельского хозяйства Липецкой области, где общая доля деградированных пахотных земель равна почти 40%, составляли за период с 2001 по 2015 год порядка 1,3 млн тонн зерновых единиц.

Это дает возможность оценить ориентир масштаба потерь в денежном выражении. Прямой стоимостной коэффициент для зерновых единиц отсутствует, поэтому для расчёта искомого ориентира выбраны среднегодовые цены производителей сельскохозяйственной продукции для зерновых и зернобобовых культур. В среднем по России за 2015 год, по данным Росстата, указанный показатель составляет 8684 руб. за тонну. Таким образом, в денежном выражении деградация земель Липецкой области, произошедшая с 2001 по 2015 годы, привела к потерям более 11 млрд руб.

Еще одним значимым фактором, влияющим на показатель валовых сборов, является доля эродированных земель. Предварительный анализ на мультиколлинеарность факторов не показал значительной связи между показателями доли деградированных и доли эродированных земель. Это может быть объяснено тем, что проявление эрозии в показателе продуктивности опять же нивелируется применением удобрений.

Вклад минеральных удобрений меньше, чем доли эродированных и доли деградированных земель, однако сам факт, что связь между этим фактором и валовыми сборами удалось подтвердить статистически, говорит о его весомости. Влиянием внесения минеральных удобрений также можно частично объяснить, почему анализ не показал наличия связи между почвенными характеристиками (содержанием фосфора, калия, кислотностью) и итоговым показателем валовых сборов, а также, как указывалось выше, разное расположение деградированных земель для анализа 2015 и 2020 годов.

Анализ данных за расширенный до 2020 года период показал, что существенной связи между показателями деградации земель и валовыми сборами сельскохозяйственных культур не наблюдается (значимой выявлена связь с внесением минеральных удобрений). На фоне роста урожайности зерновых культур это может свидетельствовать, в частности, о том, что развитие сельского хозяйства в Липецкой области за последние годы привело к тому, что у продовольственной безопасности появился определённый запас прочности от влияния деградационных факторов.

Тем не менее, несмотря на то, что фактор деградации не оказал существенного влияния на показатели продовольственной безопасности ни в одном из исследуемых регионов, игнорировать его было бы ошибкой. Сама по себе деградация земель, имея кумулятивный характер, способна существенно повлиять на продовольственную безопасность в будущем. В этой связи необходимо предусмотреть комплекс мер по борьбе с деградацией почв. Особенно это актуально для Тульской и Смоленской областей, где показатель НБД3 отрицателен.

Выводы

1. Анализ полученных показателей продовольственной самообеспеченности основными продовольственными категориями в выбранных областях Центрального экономического района за период 2011, 2015, 2018 и 2019 гг. показал, что Ярославская, Смоленская и Тульская области в полной мере могут обеспечить себя только картофелем, а также в значительной мере мясом и молоком. Особенно остро ситуация обстоит с самообеспечением фруктами и ягодами. Эта категория продукции остается узким местом вследствие высоких затрат на закладку молодых садов и уход за ними. Для развития садоводства необходима государственная поддержка в виде компенсации затрат и долгосрочных кредитов, ведь вложенные средства начинают окупаться лишь спустя 4-5 лет. При развитии овощеводства стоит учитывать, что продукция, выращенная в защищенном грунте экологически более безопасна, чем в открытом грунте, так как в почве могут встречаться остаточные следы пестицидов. Так, если речь идет о развитии тепличного овощеводства, более эффективны семена иностранной селекции для выращивания, например, томатов в теплицах со светокультурой. Также необходимо расширять площади под грунтовыми и гидропонными теплицами с ассимиляционным досвечиванием.

2. Оценка состояния земель по базовой методике расчёта НБД3 за период 2000-2015 гг. показала, что среди рассмотренных регионов, только в Ярославской области наблюдается сравнительно невысокий процент деградации земель (4,9%) и положительное значение индекса НБД3 (41,7%), что свидетельствует о достижении нейтрального баланса, чего нельзя сказать о Смоленской и Тульской областях, где деградированными являются 48% и 44,6% всех земель, а индекс НБД3 составляет -32,2% и -34,7% соответственно. Те же тенденции сохраняются, и даже усиливаются, для пашни регионов исследования. В Ярославской области деградировало 6,4% пашни, индекс НБД3 составил 34,6%. Для Тульской области эти показатели равны соответственно 49,1% и -45,7%, для Смоленской – 66,8% и -60,8%.

3. Анализ коэффициентов корреляции за рассматриваемый временной интервал иллюстрирует низкую степень связи или её отсутствие между показателями продовольственной самообеспеченности и деградацией пашни. Аналогичные результаты получены при изучении взаимосвязи деградации и валовых сборов.

4. Для Ярославской, Смоленской и Тульской областей самым значимым фактором, который оказал наибольшее влияние на валовые сборы сельскохозяйственных культур, оказался фактор внесения минеральных удобрений, а также в случае Смоленской области фактор выделения субсидий. В соответствии с полученными корреляционно-регрессионными зависимостями наибольший отклик в части укрепления продовольственной безопасности (увеличение валовых сборов) возможен в контексте увеличения внесения удобрений и увеличения субсидий. Однако несмотря на то, что фактор деградации не оказал существенного влияния на показатели продовольственной безопасности ни в одном из исследуемых регионов, игнорировать его было бы ошибкой. Сама по себе деградация земель, имея кумулятивный характер, способна существенно повлиять на продовольственную безопасность в будущем, поэтому необходимо предусмотреть комплекс мер по борьбе с ней, особенно это актуально для Тульской и Смоленской областей, где показатель НБД3 отрицателен.

5. Для дополнительного тестового региона с хорошо выраженной аграрной направленностью (Липецкая область) расчеты зафиксировали более сложную картину. Согласно полученным результатам для 2015 года, деградация земли вносит существенный отрицательный вклад в продовольственную безопасность Липецкой области. При увеличении доли деградированных земель на 1% валовые сборы снижаются в среднем на 32 405 центнеров. Таким образом, потери сельского хозяйства Липецкой области, где общая доля деградированных пахотных земель равна почти 40 %, составляли за период с 2001 по 2015 год порядка 1,3 млн тонн. Таким образом, в денежном выражении деградация земель области, произошедшая с 2001 по 2015 годы, приводит к потерям более 11 млрд руб. Анализ данных за расширенный до 2020 года период показал, что существенной связи между показателями деградации земель и валовыми сборами сельскохозяйственных культур не наблюдается (значимой выявлена связь с внесением минеральных удобрений).

В целом, полученные результаты свидетельствуют о том, что, по-видимому, продовольственная безопасность исследованных регионов в рассматриваемый период имела высокий запас прочности от влияния деградационных факторов.

5.3. ИННОВАЦИОННЫЕ ГЕЛЬ-ФОРМИРУЮЩИЕ ПОЧВЕННЫЕ КОНДИЦИОНЕРЫ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ПРОТИВОПАТОГЕННОЙ ЗАЩИТЫ ПОЧВ УЗБЕКИСТАНА

Современное устойчивое и экологически чистое земледелие немыслимо без новых технологий и материалов, применение которых позволяет достигать высоких урожаев качественной сельскохозяйственной продукции при максимально эффективном использовании дефицитных водных ресурсов и минимальном экологическом ущербе окружающей среде. Наиболее интересными разработками последних лет в данной области следует признать технологии и материалы, совмещающие аккумуляцию влаги и элементов корневого питания растений с закреплением и дозированным, постепенным выходом в раствор макро- и микроэлементов, а также современных средств защиты растений (СЗР) [133-140]. Такие разработки получили названии «систем доставки» или «систем контролируемого высвобождения» агрохимикатов и СЗР. Они базируются на использовании, прежде всего, полимерных материалов, реже их комбинаций с твердофазными носителями для закрепления в корнеобитаемом слое почвы действующих веществ при их постепенном выходе в раствор с последующим корневым поглощением или биоцидным эффектом [135-138]. Чаще всего с этой целью используют природные биополимеры (например, полисахариды) в которых основным контролирующим фактором является интенсивность их биодеградации в почве [136, 137, 141, 142].

Однако высокая биодеградация при относительно небольшом водопоглощении таких полимеров не позволяет использовать их в качестве комбинированных почвенных кондиционеров, сочетающих водоудерживание (экономию водных ресурсов) с эффектом контролируемого высвобождения агрохимикатов и СЗР [133]. С этой целью в России были предложены и запатентованы инновационные почвомодифицирующие материалы, образующие в почвах синтетические гелевые структуры (СГС), на основе акриловых гидрогелей с гидрофильным и амфифильными наполнителями полимерной матрицы природными биополимерами (биокалатитические отходы, механоактивированный торф), микроэлементами и современными СЗР (наночастицы, ионы серебра, синтетические пестициды) [133, 138-140]. В инновационной разработке удалось повысить устойчивость гелей к биодеградации, а также к другим отрицательным факторам, влияющим на эффективность таких кондиционеров в почвах – осмотическому стрессу (коллапсу) гелевых структур [143] и выщелачиванию поливными водами [144]. В отличие от традиционно используемых СЗР для борьбы с патогенами, включая распространенный в Центральноазиатском регионе фитофтороз [145, 146], гель-формирующие почвенные кондиционеры надежно фиксируют СЗР в ризосфере, предохраняя их от выноса в грунтовые воды [138], то есть являются экологически безопасными агентами для современного поливного земледелия.

Целью работы является анализ наиболее важных с технологической и экологической точек зрения результатов тестирования инновационных материалов в форме СГС для поливного земледелия в аридных условиях Узбекистана на примере выращивания картофеля, как определяющей культуры для стратегии продовольственной безопасности региона. В основные задачи исследования входили:

а) лабораторный термодинамический анализ и моделирование водоудерживающей способности новых материалов в связи с включением в их состав амфифильных наполнителей и осмотически-активных компонентов;

б) полевые испытания эффективности новых комплексных почвенных кондиционеров для оптимизации водоудерживающей способности, структуры почв, защиты ризосферы и подземной сельскохозяйственной продукции от патогенных микроорганизмов в условиях гумидного и аридного климата с использованием разных типов орошения при выращивании картофеля.

Новые почвенные кондиционеры в виде экспериментальных партий, произведенных в г. Перми на ООО «Уральский химический завод» по патентованным в России технологиям [133, 138-140] (бренд «Aquapastus») были представлены композитными СГС, в полимерные матрицы которых вводились амфифильные органические компоненты, микроэлементы и СЗР. В состав базового гидрофильного прототипа «Aquapastus»-11 (далее – в сокращении А11) входили акриловые сополимеры (соли акриловой кислоты, акриламид), гидрофильные биокаталитические отходы производства акриламида (клетки микроорганизмов и их агломераты с фильтроперлитом), а в отдельных вариантах – гуматы калия, натрия (до 8% масс.), ионное серебро (0,1-1% масс.) в форме нитрата и

синтетический фунгицид Азоксистробин (Az) в качестве СЗР. Амфифильные СГС «Aquapastus»-22 (далее – A22 и A22Ag) включали в полимерной матрице, наряду с сополимерами акрилата натрия и акриламида, диспергированный торф (10-23% масс.), ионное серебро (0,1-1% масс.) и синтетический азокстистробиновый фунгицид Квадрис (Qv).

Перед внесением в почву сухие гели помещались для свободного набухания и образования СГС в чистую воду или водные растворы с растворенными или суспендированными СЗР так, чтобы СГС имели степень набухания 1:100. Это облегчало равномерное внесение малых количеств почвенных кондиционеров в почву, поскольку, очевидно, что смешать равномерно сухой кондиционер с почвой в рабочих дозах 0,1-0,3% от массы вмещающей среды или 1-3 г геля с 1 кг почвы невозможно даже в лабораторных экспериментах, не говоря уже о полевых условиях. Оценка фунгицидной эффективности СГС базировалась на матричной ПЦР-диагностике основных патогенов картофеля, согласно инновационной разработке ООО «ГенБит» (http://genbitgroup.com/). Эксперименты по получению термодинамических кривых водоудерживания (ОГХ) и гидравлической проводимости композиций СГС с почвенными субстратами проводился на базе метода центрифугирования в авторской модификации, учитывающей влияние гравитационного поля на малых оборотах центрифуги, и нового термодесорбционного метода, согласно [133, 139]. Оценка почвенно-энергетических констант по ОГХ осуществлялась методом секущих по Воронину [147] в модификации [148]. Полученные данные по ОГХ и гидравлической проводимости были использованы в компьютерной программе HYDRUS-1D [149] для технологического моделирования водообмена и корневого потребления в системе «почва-СГС-растение-атмосфера» для предварительной оценки оптимальных доз и способов размещения СГС, согласно [133]. Прочность агрегатов для оценки противоэрозионной эффективности гель-формирующих почвенных кондиционеров измерялась тензостатическим методом по методике [139].

Полевые эксперименты проводились в аридных климатических условиях (Узбекистан, Ташкентская обл., фермерское хозяйство «Кумарык»: N 41.06613390, E 69.33949355, серозем типичный суглинистый) с естественными осадками и орошением (капельный полив, напуск по бороздам) на 2 сортах картофеля (Гала, Сантана). Эксперименты проводились по стандартной схеме на рендомизированных делянках с ручным внесением СГС и посадочного материала, экологическим мониторингом контролирующих гидротермических параметров почвы и атмосферы, объемов поливной воды, морфометрией роста и развития надземной фитомассы, сравнительной оценкой веса, числа клубней и их размера, а также диагностикой патогенного поражения исходного посадочного материала и свежего урожая [133, 138, 140]. Для компьютерной математической и статистической обработки результатов использовались программы S-Plot-11 и MS Excel-2007.

Лабораторные эксперименты. На *рис. 12* представлены результаты сравнительной термодинамической оценки водоудерживающей способности и структурного состояния грубодисперсного почвенного субстрата под воздействием рабочих доз различных СГС в пределах от 0,1 до 0,3%.

Кривые водоудерживающей способности (ОГХ) закономерно смещались в область более высоких значений энергии водоудерживания и влажности почвы относительно необработанного контроля пропорционально увеличению дозы СГС. Структурные кривые, рассчитанные из ОГХ после их аппроксимации в S-Plot стандартной моделью ван-Генухтена [148, 149], напротив, смещались в противоположную сторону с уменьшением размеров доминирующих пор (максимумы на кривых) и увеличением доли тонких пор в диапазоне 1-10 мк. Такие изменения распределений пор по размерам отражают их агрегацию под воздействием почвенных кондиционеров с СГС, благодаря амфифильным компонентам их полимерных матриц [133, 139].

Оцененная методом Воронина [147], величина наименьшей влагоемкости (НВ) при небольших дозах кондиционеров в 0,2-0,3% от сухой массы почвы достигала 15-25% на фоне 3,3-4,6% НВ необработанного контроля (см. рис. 12). Это означает 5-8–кратный прирост водоудерживающей способности по общепринятой в агрономии оценке по НВ или формальный перевод по данной характеристике песков в суглинки [148]. На фоне низкого диапазона активной влаги (разность наименьшей влагоемкости и влажности завядания при потенциале 1500 Дж/кг) в 3-4% у исходного песчаного субстрата обработка СГС привела к приросту этого важного для обеспечения растений почвенно-гидрофизического показателя до 12-15%.

Патентованные технологии наполнения полимерной матрицы амфифильным органическим веществом и ионными компонентами [133, 138-140], как видно из сравнения ОГХ, позволили сохранить высокие показатели водоудерживания на уровне прототипа в виде гидрофильной акриловой композиции А11 без по-

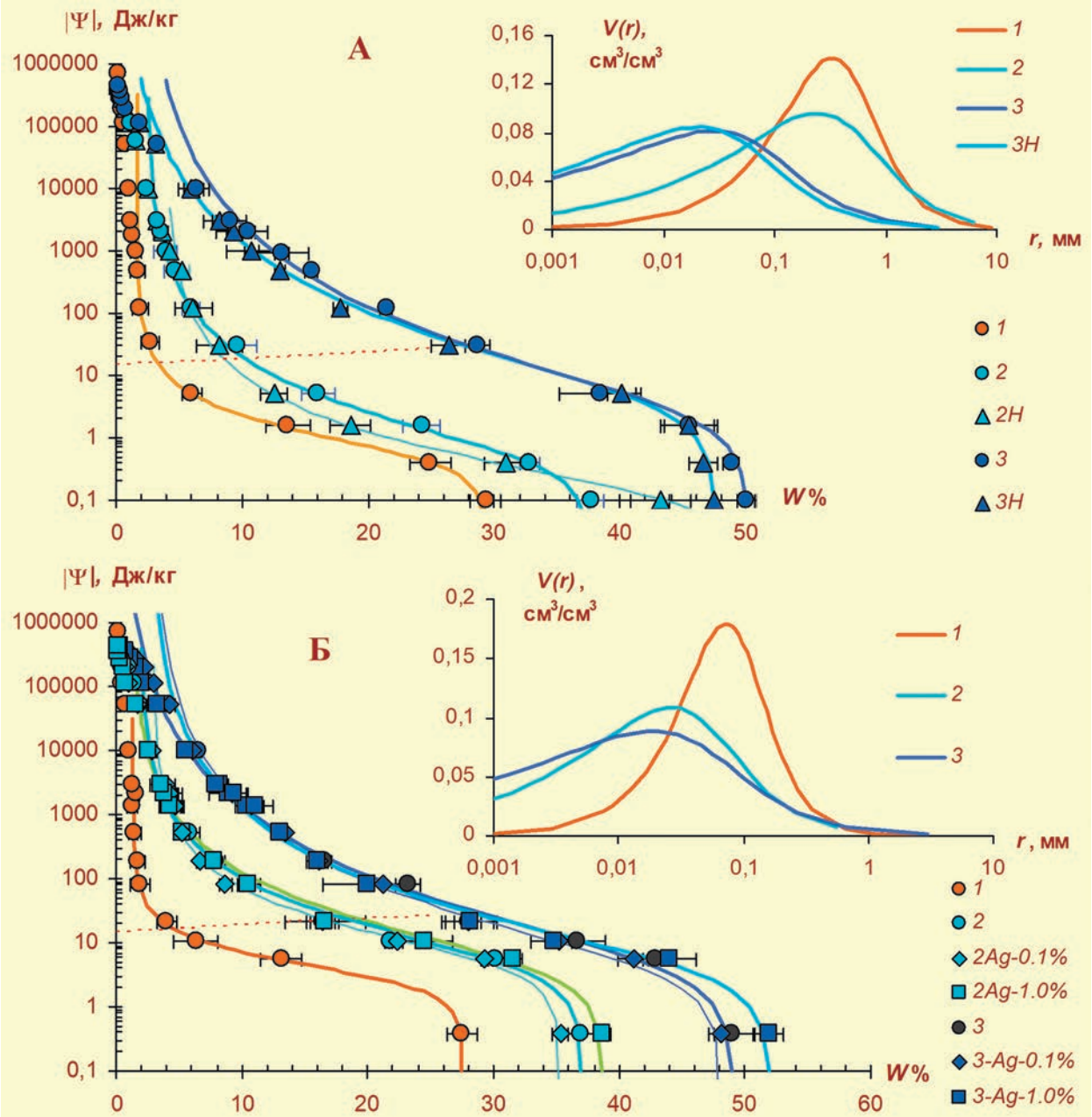


Рис. 12. **ОГХ и структурные кривые распределения пор (врезки) для композиций синтетических гелевых структур с почвенным субстратом:**

А – гидрогель А11 и А11Н (*Н* – добавка гуматов), Б – гидрогели А22 и А22Ag (*Ag* – добавка серебра);

1 – контроль (среднезернистый кварцевый песок), дозы СГС: *2* – 0,1%, *3* – 0,3 %;

|Ψ| – модуль потенциала влаги, W% – влажность почвы, *r* – эффективный диаметр, *V(r)* – удельный объем пор, пунктирная линия – секущая для НВ по Воронину [147].

добных функциональных добавок. Тем самым удалось создать комбинированные материалы, сочетающие высокое водопоглощение и оструктуривающий почву эффект с наличием в полимерной матрице элементов минерального питания, ингибиторов биодеструкции и средств противопатогенной защиты растений. Увеличение водоудерживающей способности наряду со снижением в 3-10 раз насыщенной гидравлической проводимости, согласно [133, 139], в композициях СГС с почвенными субстратами являются физическими основами экономии дефицитных водных ресурсов поливного земледелия при использовании таких материалов.

Полученные с использованием экспериментальных ОГХ и функций влагопроводности результаты технологического компьютерного моделирования в HYDRUS-1D [133] показали, что пропорционально дозам внесенных СГС закономерно повышаются в 1,5-2 раза и более запасы воды в корнеобитаемом слое на фоне аналогичной пролонгации до 5-10 суток активного корневого водопотребления в 3-5 мм/сут. культуры картофеля из встроенной БД HYDRUS-1D [149].

Суммарное корневое потребление в течение вегетационного периода, с учетом транспирационного коэффициента культуры дало возможность оценить потенциальную продуктивность разных сортов картофеля под воздействием почвенных кондиционеров. Для сортов Гала и Сантана на суглинистом сероземе типичном такая оценка достигает 40 т/га.

Не менее важным свойством с технологической точки зрения является способность гель-формирующих почвенных кондиционеров при высыхании давать антиэрозионное полимерное покрытие с формированием почвенных агрегатов, устойчивых к дефляции [139]. *Рис. 13* иллюстрирует изменение прочности таких агрегатов под действием различных доз кондиционеров А11 и А22 с включением биоцидов на основе Азоксистробина (лабораторные опытные партии для планируемой к патентованию технологии внедрения в полимерную матрицу синтетических фунгицидов).

Как видно, небольшие дозы 0,1-0,3% препаратов приводят к формированию достаточно прочных агрегатов, характерных для суглинистых окультуренных агропочв, с величинами прочности на раздавливание до 60-100 кПа пропорционально дозе обрабатывающего агента. Внедрение синтетических фунгицидов не имеет статистически-значимого воздействия на величину прочности агрегатов и, соответственно, их противодефляционной стойкости. Действие полимерных наполнителей позволяет предположить, что наиболее прочные межчастичные связи возникают в случае использования амфифильного филера в виде дисперированного торфа (препарат А22). Однако в силу большого варьирования исследуемого показателя такие отличия не являются статистически достоверными и требуют дальнейшего подтверждения на более представительном материале.

Полевое тестирование в Узбекистане. Результаты полевых экспериментов подтвердили полученные на этапе предварительного технологического моделирования выводы о возможности поддержания высокой потенциальной продуктивности картофеля при сокращении расхода дефицитных водных ресурсов за счет усиления водоудерживания в корнеобитаемом слое.

Первый полевой эксперимент был проведен в 2018 г. в Республике Узбекистан в условиях поливного земледелия с традиционным способом полива напуском по бороздам. Его результаты подтвердили на практике возможность достижения запланированных высоких урожаев картофеля при экономии водных ресурсов и надежной антипатогенной защите (*рис. 14*). Испытывались в двух дозах 0,5 и 1 л на каждые 0,5 погонных метра борозды два типа композиций: гидрофильная – А11 и с амфифильным наполнителем – А22. В состав раствора для получения СГС было введено ионное серебро в дозах 25-50 ppm относительно объема поглощенной при набухании воды. В этом эксперименте при 100% норме полива напуском по бороздам полученный среднестатистический урожай 39,2±4,9 т/га на необработанном контроле достигал потенциального для тестируемого сорта картофеля Гала (40 т/ га).

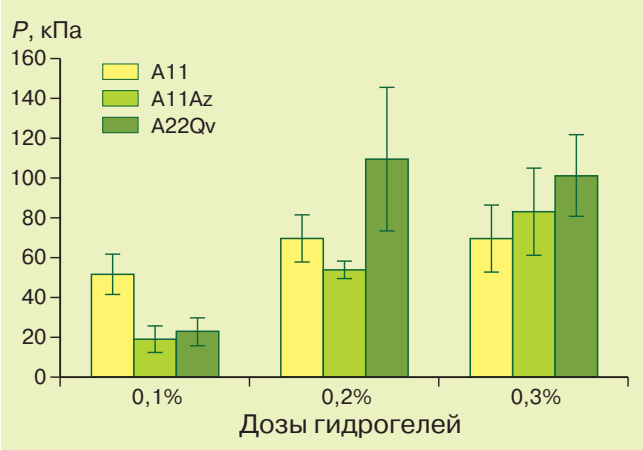


***Рис. 13.* Прочность агрегатов из песчаных частиц после обработки различными дозами гель-формирующих почвенных кондиционеров**

Однако при использовании сокращенной на 50% нормы полива на необработанном контроле возникало резкое (до 35-40%) снижение урожая, очевидно, вызванное непродуктивными потерями поливной влаги на инфильтрацию и испарение и соответствующим дефицитом корневого водопотребления. Под воздействием комбинированных почвенных кондиционеров произошло статистически-достоверное увеличение урожая на 5-16%, высоты и диаметра кустов надземной фитомассы, размеров, веса и нередко – отношения веса к объему (плотности) картофельных клубней, по-видимому, из-за аккумуляции повышенного количества крахмала.

Правые столбцы диаграмм на *рис. 14* отражают урожайность при 50% снижении нормы полива относительно принятой при выращивании данного сорта картофеля в условиях Узбекистана. На обработанных СГС участках, в отличие от необработанного контроля, такое снижение практически не вызвало статистически-достоверного падения урожая, а это означает возможность большой экономии поливной нормы, достигающей 3409±39 м^3/га при сохранении потенциальной урожайности сорта Гала в 40 т/га.

Анализ клубней с помощью матричной ПЦР-диагностики на основные патогены картофеля обнаружил на необработанном контроле развитие *Pectobacterium atrosepticum* и *P. carotovorum subsp.*, тогда как под воздействием СГС новый урожай был полностью чистым от вредных организмов. Зная себестоимость производства новых почвенных кондиционеров и рыночную стоимость товарного картофеля, несложно было рассчитать формальную экономическую оценку прибавки урожая при использовании новой технологии, что для наиболее эффективного варианта амфифильной композиции А-22 с содержанием серебряных СЗР в 50 ppm и расходом сухого геля в 2,5-4 г/куст дало 1,3-1,5 – кратную экономическую окупаемость. Это означает, что новая технология, разрабатываемая исходно для семенного картофелеводства (проект РНФ № 16-16-04014) с высокими ценами на продукцию, оказывается рента-

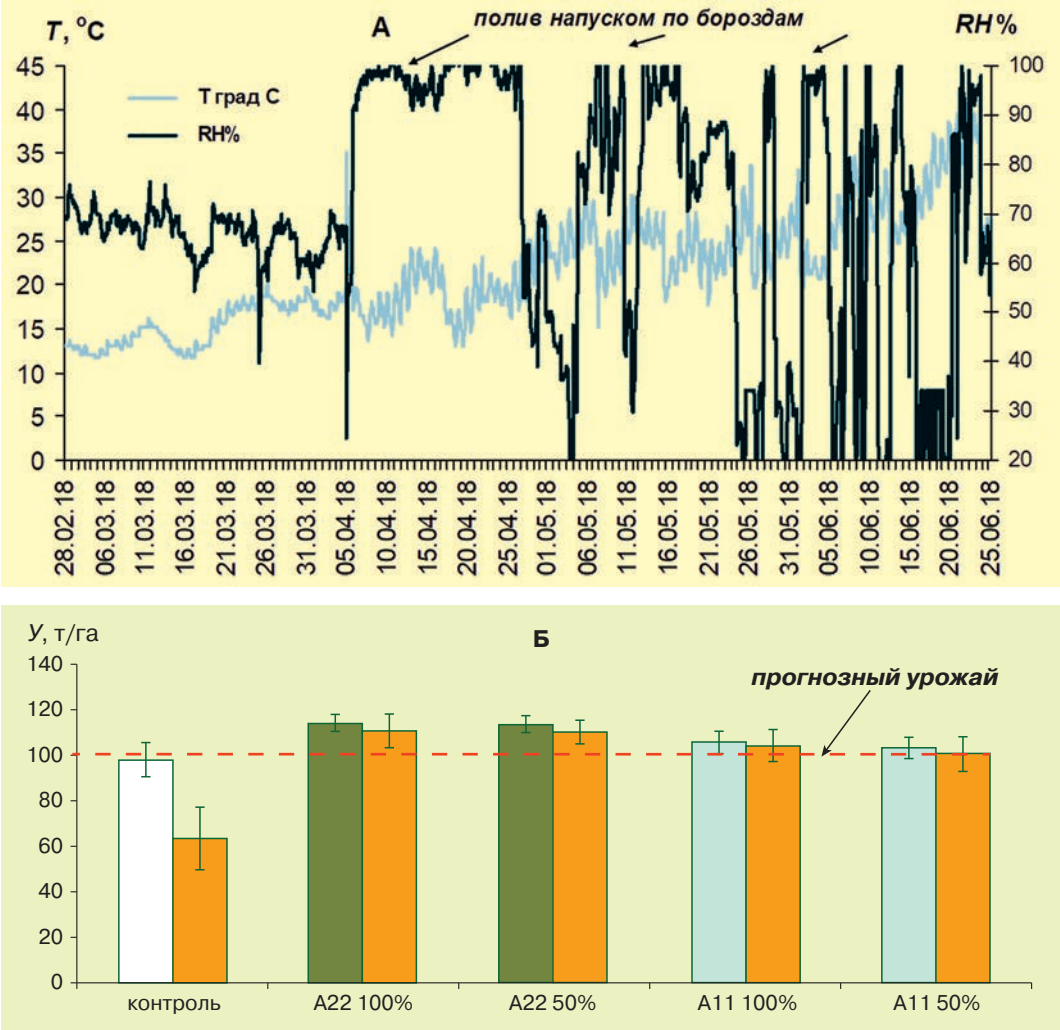


***Рис. 14*. Экомониторинговые показатели гидротермического режима (А) и урожайности картофеля сорта Гала (Б) в эксперименте 2018 г. в Узбекистане:**

T – температура; *RH*% – относительная влажность в 5 см слое почвы; *У* – урожай картофеля (в % от потенциального для сорта); А11, А22 – тестируемые СГС; 50%, 100% – нормы внесения 0,5 и 1 л/куст; коричневый цвет – экономный полив (50% нормы).

бельной и для выращивания товарного картофеля в условиях аридного поливного земледелия Узбекистана.

Повторный расширенный эксперимент по тестированию предложенных инновационных материалов для поливного земледелия в условиях Узбекистана был проведен на тех же площадках хозяйства «Кумарык» в 2020 г. (*фото*).

Проблемы организационного характера из-за ограничений по COVID-19 не позволили провести все три традиционно используемые при выращивании картофеля полива напуском по бороздам. Это негативно отразилось на урожае на контрольных делянках, но вместе с тем позволило рельефно выявить преимущества новой технологии с использованием влагоаккумулятивных и защитных композиций с синтетическими гелевыми структурами А11 и А22. Полученный при 100% поливе контрольный урожай сорта Сантана составил 74±18%, а в случае 50% экономии поливной воды всего 51±13% от потенциального (*рис. 15, верхняя часть*). На участках с капиллярными барьерами из гелевых структур удалось достичь запланированной на стадии технологического проектирования потенциальной урожайности (40 т/га), а при внесении геля с нормой 1 л/куст при 100% поливе, статистически значимо превысить его на 20-30%.

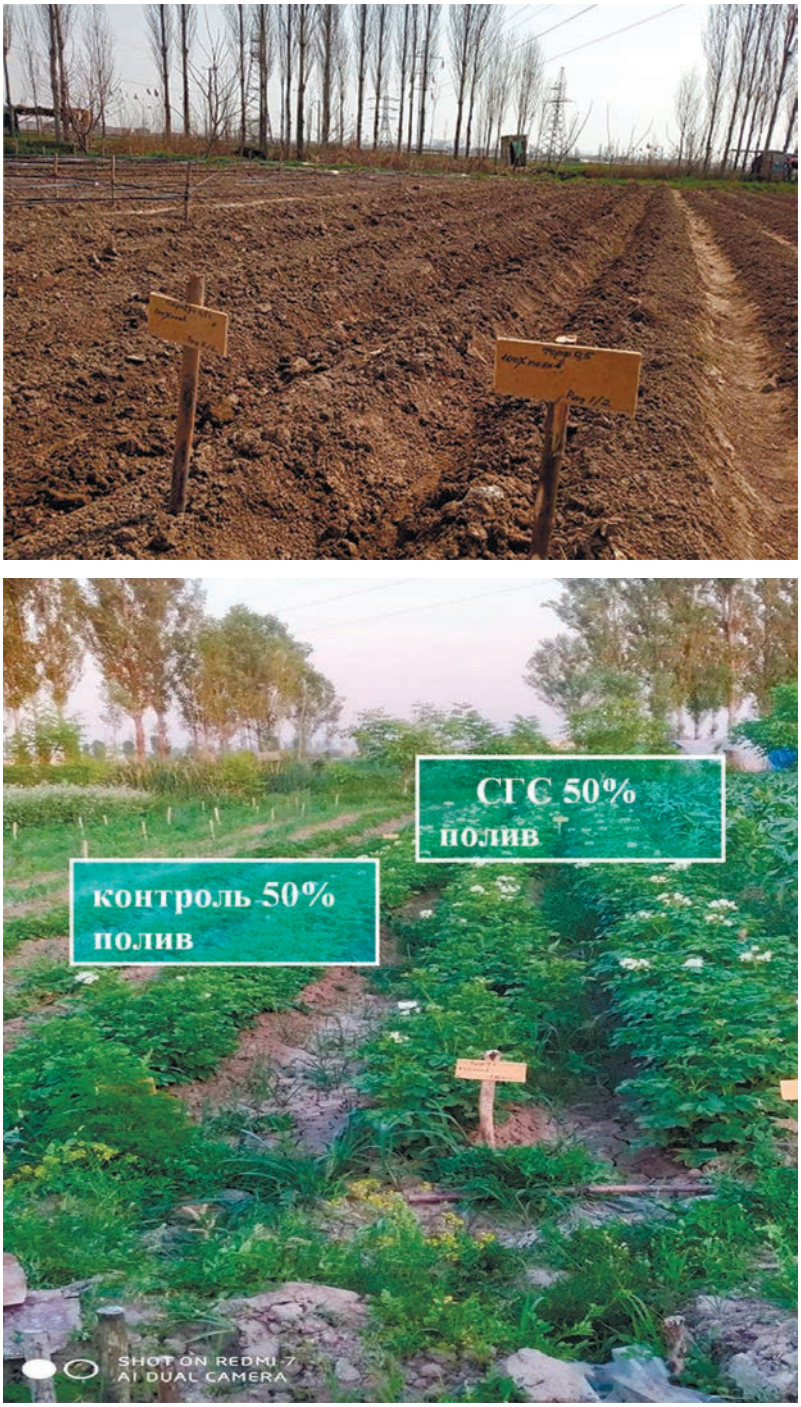
Экономные дозы геля 0,5 л/куст и/или варианты экономии водных ресурсов (50% полива) оставляли урожайность на уровне запланированной (40 т/га), что на 30-60% превышало цифры для необработанного контроля при 50% поливе. Исключение составил лишь вариант с внесением гель-образующих кондиционеров без перекопки с почвой, где превышение было не более 6% и статистически не значимое с учетом большого варьирования данных по урожаю.

Наряду с общим урожаем, проявились закономерные отличия и по его составляющим – числу клубней с одного среднестатистического куста и их весу (см. рис. 15, средняя, нижняя части). Оба показателя значимо увеличивались в случае использования

гелевых барьеров на фоне 100% полива. Матричная ПЦР-диагностика основных патогенов картофеля не выявила потенциальной зараженности клубней в вариантах с защитными СГС обоих типов, тогда как на контроле вновь присутствовали патогенные микроорганизмы *Pectobacterium carotovorum subsp.* и *P. atrosepticum*, по-видимому, характерные для почвенно-климатических условий данного хозяйства.

В целом полевые испытания полностью подтвердили пригодность инновационных российских материалов со встроенным в полимерную матрицу серебром для оптимизации эдафических факторов роста и развития картофеля наряду с противопатогенной защитой его ризосферы и урожая. Сильных различий между вариантами гелей (гидрофильные – А11 или с амфифильным наполнителем А22) эксперимент не выявил.

С экономической точки зрения, наполненные торфом гели использовать выгоднее из-за более низкой себестоимости состава, а отсутствие различий по эффективности, или нередко даже большая эффективность у А22, чем у гидрофильного прототипа А11, позволяют уверенно рекомендовать для внедрения именно этот новый запатентованный российский материал [138, 140]. Экономически и технологически приемлемые дозы внесения препаратов в виде набухших СГС составляют 0,5 л/куст, что при используемой степени набухания СГС 1:100-1:200 не превышает 2,5-5 г сухого препарата. Наилучший эффект достигается при перемешивании СГС с почвой во время посадки клубней, что может осуществляться как вручную, так и с помощью предварительной заделки фрезой, внесенных в борозды СГС.



Полевые эксперименты в Узбекистане на сероземе обыкновенном: поле ф/х «Кумарык» перед посадкой 18 марта 2020 г. (верхняя часть)**; состояние делянок через 67 дней, 23 мая 2020 г.** (нижняя часть)

Заключение. Инновационные почвенные кондиционеры комплексного действия в виде синтетических акриловых гидрогелей с наполнением полимерной матрицы амфифильными агентами и биоцидами являются эффективным средством оптимизации водоудерживающей способности, структурного состояния и агрегированности почвы, наряду с защитой ризосферы от патогенных организмов. Их главное преимущество заключается в высокой эффективности при малых концентрациях (0,1-0,3%), которые в десятки раз меньше рабочих доз обычно используемых в земледелии органических и органоминеральных удобрений и почвомодификаторов.

Полевые испытания эффективности новых материалов с гелевыми структурами на примере картофелеводства в разных почвенно-биоклиматических условиях впервые подтвердили возможность значимого (до 10-30%) повышения урожайности разных сортов на фоне 1,3-2-кратной экономии дефицитных для аридной зоны водных ресурсов, а также надежной защиты ризосферы и клубней нового урожая от основных патогенных заболеваний картофеля, включая фитофтороз (*Phytophthora infestans*).

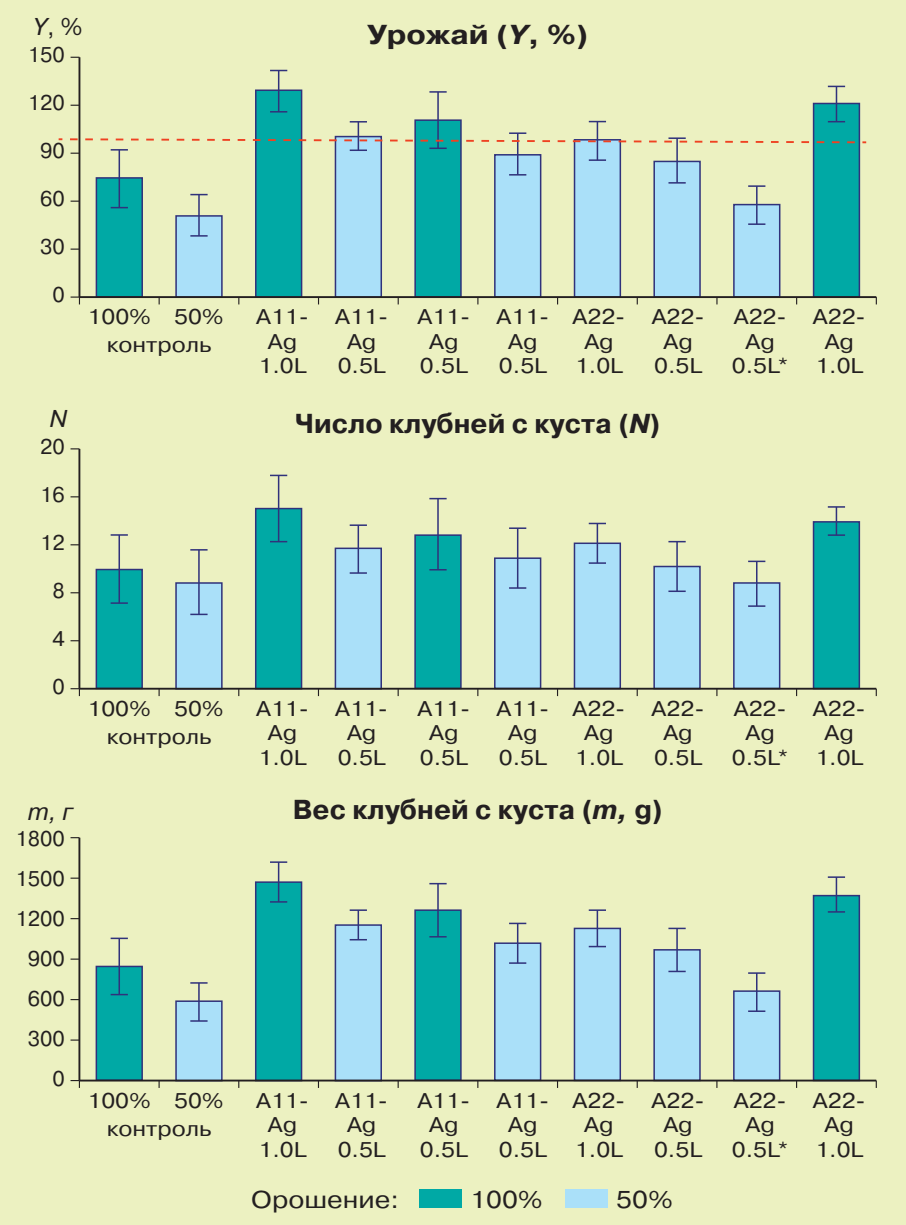


Рис. 15. **Показатели урожая на объекте в Узбекистане в эксперименте 2020 г. под воздействием СГС со встроенным серебром:**

A11, A22 – тестируемые СГС; 0,5L, 1L – нормы внесения под куст в литрах; 50%, 100% – нормы полива напуском по бороздам в % от контроля; * – вариант внесения гелей без перемешивания с почвой.

Синтетические гелевые структуры фиксируют средства защиты растений в почве, защищая их от вымывания и выноса в сопредельные среды, что позволяет рекомендовать эти эффективные носители с комплексным водопоглощающим, структурообразующим и почвозащитным эффектом для современных высокотехнологичных экологичных систем поливного аридного земледелия. Вместе с тем в условиях аридного поливного земледелия усиливаются почвенно-экологические факторы, ограничивающие функциональность гель-формирующих материалов (интенсивность биодеградации, осмотический стресс от засоления почвы и использования минерализованных поливных вод), что ставит задачу получения более устойчивых почвенных кондиционеров применительно к таким условиям. Данное направление, требующее объединенных усилий различных специалистов от химиков-технологов, почвенных физиков, биологов и экологов до агрономов и агроландшафтных дизайнеров, можно считать одним из наиболее технологичных инновационных приоритетов, соответствующих мировым тенденциям развития устойчивого поливного земледелия в связи со стратегическими задачами по обеспечению продовольственной безопасности в Евразийском регионе.

5.4. ОЦЕНКА РОЛИ И МЕСТА ПОЧВ В «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКЕ В СВЯЗИ С ESG-СТРАТЕГИЕЙ УПРАВЛЕНИЯ «КЛИМАТИЧЕСКИ НЕЙТРАЛЬНЫМ» СЕЛЬСКИМ ХОЗЯЙСТВОМ

Глобальный тренд на достижение Целей устойчивого развития (ЦУР) ставил перед финансовыми институтами и хозяйствующими субъектами новую задачу – построить бизнес-модель, ориентированную на принципы экологической (E – environmental), социальной (S – social) и управленческой (G – governance) ответственности. Эти принципы связывают с климатической повесткой, переходом на «зеленую» экономику и «углеродное регулирование».

Установлена важнейшая роль почвы в глобальном цикле углерода и ее влияние на поступление в атмосферу углекислоты или связывание этого элемента в составе почвенных органических соединений, надземной и подземной биомассе и мортмассе. Аналогично для азота. Почвенное органическое вещество является вторым после Мирового океана по величине хранилищем углерода планеты, а ежегодная антропогенная эмиссия углерода сравнима всего лишь с величиной, составляющей 0,4% от его суммарного запаса в двухметровом слое почв.

Существует неразрывная связь между факторами почвообразования, внутренними процессами в почве, ее свойствами и внешними функциями (или экологическими функциями). В почве обитает около 1 млн видов живых существ или 92-93% от всех известных видов. Это объект, где сосредоточена, поддерживается и сохраняется основа жизни на Земле – биологическое (генетическое) разнообразие, сформировавшееся в результате эволюции.

Почва – уникальное природное тело, где присутствует живая и неживая материя, и одновременно происходят два процесса: осуществляются большой геологический и малый биологический круговорот химических элементов и веществ. Через почву с разной скоростью проходят, в ней трансформируются (превращаются, разлагаются, разрушаются) и в ней накапливаются (задерживаются) практически все имеющиеся на Земле вещества.

Почва – глобальный самоочищающийся и самовосстанавливающийся естественный биосферный фильтр. От его работы зависят темпы поступления тех или иных химических соединений (элементов) в атмосферу и гидросферу, их планетарный баланс. Газообразная часть почвы или почвенный воздух заполняет незанятые водой поры. Его состав непостоянен и зависит от характера протекающих в почве химических, биохимических и биологических процессов. В него входят N_2 (и окисленные формы азота), O_2, CO_2, в меньших количествах – благородные газы и летучие органические соединения, в гидроморфных почвах – также CH_4 и H_2. Количество CO_2 в почвенном воздухе существенно варьирует в годовом и суточном циклах вследствие различной интенсивности выделения их микроорганизмами и корнями растений. Газообмен происходит в результате диффузии CO_2 в атмосферу, а O_2 – в противоположном направлении, а также конвективного переноса газов и их транспортировки в растворённом виде.

На Климатической конференции ООН в Глазго (COP26) в 2021 году были приняты ряд заявлений и деклараций:

1. «Декларация по лесам и землепользованию» и «Обязательство по глобальному финансирования лесного хозяйства. Финансирование защиты, восстановления и устойчивого управления лесами» подтверждают обязательства стран-подписантов в отношении устойчивого землепользования, а также сохранения, защиты, устойчивого управления и восстановления лесов и других наземных экосистем. Для достижения целей в области землепользования, климата, биоразнообразия и устойчивого развития как на глобальном, так и на национальном уровнях потребуются дальнейшие действия во взаимосвязанных областях производства и потребления, развития инфраструктуры, торговли, финансов и инвестиций. В документе не упомянута почва. Хотя именно сохранение экологических функций почвенного покрова, его состояние на территориях, вводимых в сельскохозяйственное использование или выводимых из него, определяют степень и время наступления экологических рисков, а также рисков и угроз обеспечению продовольственной безопасности.

2. «Совместное заявление многосторонних банков развития: природа, люди и планета». Биосфера и биоразнообразие, играют решающую роль в предоставлении ресурсов и услуг, лежащих в основе ее функционирования и жизнеобеспечения человека: его здоровья и благополучия; экономического роста, создания новых рабочих мест, получения средства к существованию; достижения продовольственной безопасности и высокого качества компонентов окружающей среды – воздуха, воды и почвы. Биосфера играет решающую роль в регулировании климатических параметров, действуя как поглотитель углерода, способствуя адаптации разнообразных экосистем к изменению климата за счет функционирования, ослабляющего внешнее воздействие.

О поглощающем потенциале различных экосистем и балансе парниковых газов, Президент РФ В.В. Путин говорил в 2021 году на предшествовавшем Конференции COP26 в Глазго Саммите G20 в Риме:

«Россия, как и другие страны, испытывает на себе – именно на себе – негативные последствия глобального потепления, и вот почему: мы сталкиваемся с опустыниванием, эрозией почв, особенно нас беспокоит таяние вечной мерзлоты, на которую приходится значительный объём нашей территории. Отмечу, что и среднегодовая температура в России растёт быстрее общемировой – более чем в 2,5 раза. За 10 лет она увеличилась почти на полгра-

дуса. В Арктике скорость потепления, как вы знаете, ещё выше.

Подчеркну также, что для решения проблемы глобального потепления просто сокращать объёмы выбросов, на наш взгляд, недостаточно. Нужно наращивать поглощение парниковых газов, а здесь у России, как и у ряда других стран, колоссальные возможности – это поглощающий потенциал наших лесов, тундры, сельскохозяйственных земель, морей, болот.

Чтобы в полной мере использовать такой имеющийся потенциал, мы планируем существенно повысить качество управления лесами, увеличивать площади лесовосстановления, расширять территории нетронутой природы, внедрять новые агротехнологии».

На самой Конференции В.В. Путин развил этот тезис:

«Убеждён, сохранение лесов и других природных экосистем является одной из ключевых составляющих международных усилий по решению проблемы глобального потепления, сокращению эмиссии парниковых газов. Эта тема органично вписывается в многоплановую повестку дня Климатической конференции в Глазго.

Поставив задачу построения углеродно-нейтральной экономики не позднее 2060 года, Россия опирается, в том числе, и на уникальный ресурс имеющихся у нас лесных экосистем, их значительный потенциал по поглощению углекислого газа и выработке кислорода. Ведь в нашей стране расположено около 20% всех мировых лесных массивов».

Лес, как и любой растительный покров, не существует без почвы. Она является основой существования всех наземных экосистем определенного территориального уровня. Почва представляет собой открытую, динамическую и многофазную систему. В ней постоянно происходят различные почвообразовательные процессы, которые обычно делятся на неспецифические и специфические. Неспецифические – простые физические, химические и биохимические процессы, связанные с поступлением, потерей, перемещением и преобразованием вещества в почве (замерзание и оттаивание, набухание и сжатие, окисление и восстановление и др.).

Собственно почвенные или элементарные почвенные процессы, характерны только для почв или их отдельных групп. Некоторые получили собственные названия: образование степного войлока, лесной подстилки, торфонакопление – аккумуляция органических остатков, а, следовательно, и связанного углерода, на поверхности почвы; гумусово-аккумулятивный (дерновый) процесс – накопление гумуса в верхних горизонтах; засоление – выпадение солей из раствора в почве (в том числе карбонатов, в них так же присутствует связанный углерод) и иные. С ростом аридности территории и климата соотношение запасов Сгум/Скарб в метровом слое почв снижается, становясь меньше 1.

ФАО с 2017 года позиционирует *Глобальную карту запасов углерода в почвах мира*. Глобальный почвенный покров – самый крупный наземный поглотитель углерода из атмосферы. Усиление этой роли могло бы значительно компенсировать рост концентрации углекислого газа в атмосфере [150].

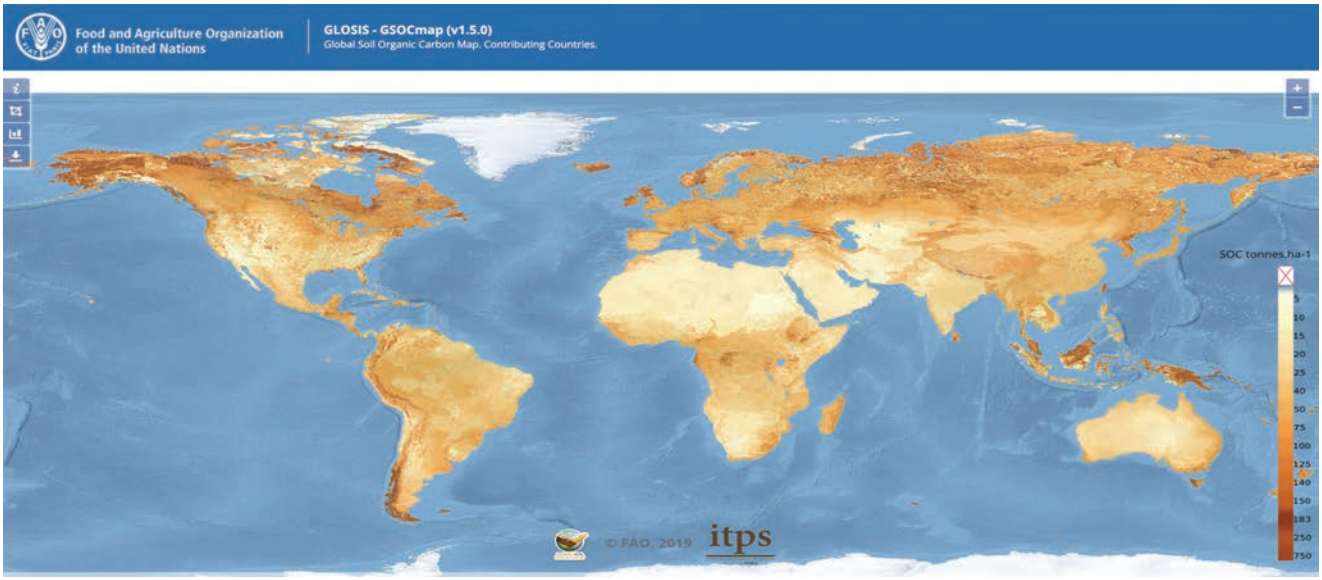
На глобальной карте, иллюстрирующей суммарное количество органического углерода в почве в слое 0-30 см, выделяются как территории с высоким содержанием углерода, близким к насыщению, так и области, где существует потенциал для дальнейшей секвестрации (стока) его из атмосферы.

Судя по карте, в указанном верхнем слое содержится около 680 млрд т углерода – почти вдвое больше, чем в нашей атмосфере. Это значительно больший объем по сравнению с углеродом, хранящимся во всей растительности мира, а именно 560 млрд т.

По данным ФАО более 60% от этих 680 млрд т углерода сосредоточено всего в десяти странах. В порядке убывания: Россия, Канада, США, Китай, Бразилия, Индонезия, Австралия, Аргентина, Казахстан и Демократическая Республика Конго. Деградация одной трети площадей мировых почв уже вызвала значительный выброс углерода в атмосферу. Их восстановление может привести к поглощению до 63 млрд т углерода, что в значительной степени будет способствовать смягчению последствий изменения климата.

Заметим, что в России гумусовый слой ряда почв, в том числе черноземов, значительно больше первых 30 см. Следовательно, и суммарные запасы углерода в них выше [151, 152].

Распоряжением Правительства РФ от 29.10.2021 №3052-р «Об утверждении стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года» предписано органам исполнительной власти субъектов РФ, органам местного самоуправления руководствоваться ее положениями при разработке и реализации региональных программ и иных документов.



Для привлечения внебюджетных средств в проекты, направленные на реализацию национальных целей развития, принято Постановление Правительства РФ от 21.09.2021 №1587 «Об утверждении критериев проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации и требований к системе верификации проектов устойчивого (в том числе зеленого) развития в Российской Федерации». В нем выделены отраслевые и инфраструктурные блоки. Критерии разработаны для стимулирования инвестиционной деятельности в проекты, связанные с положительным воздействием на окружающую среду, совершенствованию социальных отношений и иных направлений устойчивого развития РФ. Они установлены для «зеленых» проектов (предусматривающие, в частности, создание или модернизацию производств по обращению с отходами, инфраструктуры для генерации энергии на возобновляемых источниках, сельское хозяйство и т.д.), а также для адаптационных проектов (модернизация действующих объектов по добыче полезных ископаемых, модернизация очистных сооружений, сельское хозяйство и пр.). Постановление содержит требования и к системе верификации проектов.

Приведём позиции в рамках критериев «зеленых» проектов (таксономия «зеленых» проектов), связанные с использованием почвенных ресурсов:

1) закупка с целью использования минеральных удобрений, позволяющих повысить эффективность усвоения питательных компонентов и сокращающих поступление вредных веществ в почву и грунтовые воды, а также парниковых газов при использовании в сельском хозяйстве: эффект на окружающую среду и климат определяется инициатором и подтверждается верификатором;

2) создание и модернизация ирригационной инфраструктуры для эффективного орошения сельскохозяйственных земель: эффект на окружающую среду и климат определяется инициатором и подтверждается верификатором;

3) создание и модернизация инфраструктуры использования сточных вод для сельскохозяйственных целей: подготовленная для орошения и удобрения земель вода соответствует требованиям санитарного законодательства;

4) реализация проектов, основанных на технологиях нулевой обработки сельскохозяйственных земель: без дополнительных критериев;

5) реализация проектов, направленных на увеличение сева многолетних бобовых сельскохозяйственных культур с замещением сева иных культур: эффект на окружающую среду и климат определяется инициатором и подтверждается верификатором;

6) реализация проектов сельскохозяйственного земледелия на деградированных землях: эффект на окружающую среду и климат: определяется инициатором и подтверждается верификатором;

7) реализация проектов, направленных на снижение загрязняющих веществ диффузного стока с сельскохозяйственных земель: эффект на окружающую

среду и климат определяется инициатором и подтверждается верификатором.

В рамках критериев адаптационных проектов (таксономия адаптационных проектов) с использованием почвенных ресурсов связан п. 6.4: реализация проектов по химической мелиорации кислых и засоленных сельскохозяйственных земель с применением фосфогипса или извести с целью улучшения химических и физических свойств почв: восстановление нейтрального кислотно-щелочного баланса почвенного раствора pH = 6,5-7,0 за счет нейтрализации накапливающихся в почве солей и кислот соответствующим химическим мелиорантом.

Распоряжением Минприроды России от 19.05.2021 №16-р «Об утверждении Типового паспорта климатической безопасности территории субъекта Российской Федерации» предусмотрено, что Типовой паспорт предназначен для определения потенциальных рисков для секторов экономики и социальной сферы, связанных с природными явлениями, в том числе, засолением почв, деградацией лесов и земель, уменьшением биоразнообразия, опустыниванием в данном субъекте РФ.

Перечень парниковых газов, в отношении которых осуществляется государственный учет выбросов парниковых газов и ведение кадастра парниковых газов, утверждённый распоряжением Правительства РФ от 22.10.2021 №2979-р, включает: диоксид углерода (CO_2), его коэффициент пересчета величины выбросов парниковых газов в эквивалент диоксида углерода (на горизонте 100 лет) равен 1; метан (CH_4) с коэффициентом 25 и закись азота (монооксид диазота, N_2O) с коэффициентом 298, а так же иные, не характерные для почвенных процессов газы, – гексафторид серы, гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), трифторид азота.

С 1 сентября 2022 г. подлежат применению Правила верификации результатов реализации климатических проектов, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 24.03.2022 №455. Предметом верификации является проверка и подтверждение сведений о сокращении (предотвращении) выбросов парниковых газов или об увеличении поглощения парниковых газов в результате реализации климатического проекта, которые содержатся в отчете о его реализации. Он подготавливается по форме, устанавливаемой Минэкономразвития России.

Верификация осуществляется юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, аккредитованным в национальной системе аккредитации в качестве органа по валидации и верификации парниковых газов и не являющимся аффилированным лицом исполнителя климатического проекта или иного лица, с которым исполнитель климатического проекта заключил договор о подготовке отчета о реализации климатического проекта.

Очевидно, верификация проектов устойчивого (в том числе «зеленого») развития, оценка баланса поглощения и эмиссии парниковых газов, расчет величин углеродного следа продукции невозможны без учета свойств почвы и процессов в ней происходящих. Проблема в том, что в данный момент в российском правовом поле отсутствует полноценное, научно-обоснованное и легальное (юридически значимое), общеправовое, точное, однозначное, дефинированное, устоявшееся, неконтекстное определение почвы и ее плодородия как фундаментального уникального свойства.

В решении Президиума Совета законодателей РФ при Федеральном Собрании РФ от 18.12.2020 «О мерах по обеспечению плодородия земель сельскохозяйственного назначения» выделен ряд проблем, препятствующих эффективному обеспечению плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения: отсутствие полной и достоверной информации о них, их границах и качественных характеристиках. Нет единой федеральной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения. Землеустройство, как комплекс мероприятий по изучению состояния почв, планированию и организации их рационального использования и охраны, пока неэффективно. Земли сельскохозяйственного назначения используются не по назначению с последующим ухудшением их состояния. Присутствует недостаточное нормативно-правовое регулирование своевременного выявления изменения состояния плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и его оценки. Предложено законодательно определить понятия почвы и ее плодородия как фундаментального уникального свойства.

Мы считаем, что оно бы могло бы быть сформулировано следующим образом. **Почва** – компонент природной среды, природное тело, образующееся и изменяющееся с течением времени на суше в результате преобразования поверхностных слоёв земной коры под совместным воздействием климата, рельефа, живых организмов. Представляет собой совокупность почвенных горизонтов, появляющихся в про-

цессе почвообразовании и формирующих почвенный профиль или почвенный слой, который несет на себе растительный покров земли; состоит из минеральных и органических частей, характеризуется плодородием, структурой и свойствами, необходимыми для существования растений, животных и микроорганизмов, жизнеобеспечения и деятельности человека.

К понятию «почва» не относятся торф, песок, грунт ниже почвенного слоя, компост, а также искусственно созданная среда обитания растений.

Как оценить различные виды использования почв земель сельскохозяйственного назначения с точки зрения климатических проектов? Пока это в полном объеме не сделано и объективные, валидные, общепризнанные и универсальные методики отсутствуют. Соответствующая экспертиза и верификация не проводится.

В разделе «Поглощающая способность» Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года рекомендовано в сельском хозяйстве сокращать потери почвенного углерода на пашнях, обеспечить накопление углерода в почвах лугов, пастбищ и залежей, осуществлять рекультивация нарушенных земель. Мероприятия по реализации Стратегии включают дифференцированное внесение агрохимикатов, развитие «точного» земледелия, использование наилучших доступных технологий (НДТ) в сельском хозяйстве, применение дистанционного зондирования Земли из космоса для наблюдения за состоянием почв и мониторинга посевов; обеспечение накопления углерода в почвах сельскохозяйственных земель.

Между тем, исчерпывающего списка НДТ для ведения земледелия и растениеводства пока не существует. Напомним, что согласно ст. 28.1 Федерального закона от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды», введенной Федеральным законом от 21.07.2014 №219-ФЗ, применение НДТ направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Они могут использоваться в хозяйственной и (или) иной деятельности, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, в технологических процессах, оборудовании, технических способах и методах. Перечень областей применения НДТ утвержден распоряжением Правительством РФ от 24.12.2014 №2674-р (ред. от 01.11.2021). Для АПК вопросы земледелия и растениеводства в перечне отсутствуют. Следует ли из этого, что данные отрасли агропроизводства не оказывают значительного влияния на компоненты окружающей природной среды, в том числе почвы?

Упомянем решение Комитета Совета Федерации по аграрно-продовольственной политике и природопользованию от 07.02.2022 №3.7-10/349 «О реализации рекомендаций совещания «О реализации законодательства в сфере воспроизводства плодородия земель сельскохозяйственного назначения и безопасного обращения с пестицидами и агрохимикатами». Его п. 3 полагает считать приоритетными целями государственного регулирования на современном этапе: предотвращение сокращения площади земель сельскохозяйственного назначения и ухудшения плодородных свойств почв; создание условий для инновационного, устойчивого развития аграрного производства, включая внедрение «зеленых» технологий и органического сельского хозяйства; обеспечение координации мер государственного регулирования в сфере сохранения плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения; а также обеспечение законодательного закрепления правового понятия почв.

С позиций агроэкологии основой любой системы земледелия был и остается полноценный севооборот. «Климатически нейтральное», «регенеративное» сельское хозяйство предполагает:

1) обязательное обеспечение воспроизводства плодородия почв, желательно расширенное, достигающиеся за счет технологий, включающих оценку и корректировку расходных и приходных статей баланса элементов минерального питания растений в агроценозах;

2) сокращение числа стадий, этапов или технологических операций полного цикла получения удобрений (агрохимикатов) и товарной продукции растениеводства;

3) максимально возможное использование ресурсов органического вещества, включая продукцию (вторичные ресурсы) животноводства, солому, ботву и сидераты;

4) недопущение снижения запасов гумуса в пахотных почвах (декарбонизации);

5) исключение их деградации и всех видов эрозии;

6) отсутствие неконтролируемого обращения и поступления углерод-, фосфор- и азотсодержащих соединений в окружающую среду.

Заключение. Россия имеет максимальную площадь почвенного покрова по сравнению с другими странами, оцениваемую как 15,9 млн км^2 (или 93% от общей земельной площади страны – 17,1 млн км^2). Почвенный фонд страны составляет 12% от общемирового.

Почвенные ресурсы – это активы, постоянно растущие в цене, которые могут стать основой развития новой низкоуглеродной «зеленой» экономики, «климатически нейтрального» сельского хозяйства, ведения бизнеса и корпоративного управления по стандартам ESG. Однако, на первом этапе необходимо устранить имеющийся пробел, а именно: ввести в российское право полноценное, научно-обоснованное и легальное (юридически значимое), общеправовое, точное, однозначное, дефинированное, устоявшееся, неконтекстное определение почвы и ее плодородия как фундаментального уникального свойства.

С учетом новой реальности (карбоновый след продукции, трансграничное углеродное регулирование, формирование глобального рынка углеродных единиц и т.д.) необходимо обеспечить адекватную и справедливую оценку почвы, как национального природного богатства, по разработанным и утвержденным стандартам и методикам. Проекты этих документов нужно будет сначала создать и использовать в стране, а затем добиваться их международного принятия и признания. Это позволит монетизировать уникальные природно-климатические особенности и преимущества России, организовать устойчивое управление использованием почвенных ресурсов.

Такая работа на национальном уровне уже ведется более 10 лет. С 01.03.2023 в стране будут применяться актуализированные методики количественного определения объема выбросов и объема поглощений парниковых газов. Новые правила расчета нужны для мониторинга, отчетности и проверки этих данных. Уточнен перечень исходной информации, используемой для количественного определения. Также установлено как рассчитывается объем поглощений парниковых газов и баланс между их выбросами из источников и объемом их поглощения, происходящими в окружающей среде в результате природных и антропогенных процессов (приказ Минприроды России от 27.05.2022 №371 «Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов»). Указанный документ разработан в реализацию п. 2 части 2 ст. 5 Федерального закона от 02.07.2021 №296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов».

Международная организация по стандартизации (ИСО) представила План действий для развивающихся стран, который предназначен для поддержки их участия в разработке климатических стандартов [153], а также ряд документов, демонстрирующих, как стандарты помогают осуществить обязательства в области климата в реальной экономической практике. Документ неполного консенсуса IWA 42:2022 «Рекомендации по чистому нулю» [154] включает список, согласованных на международном уровне определений: «чистый ноль», «биоразнообразие», «возобновляемые источники энергии», «парниковые газы», «выбросы парниковых газов», «предотвращенные выбросы», «инвентаризация парниковых газов», «снижение выбросов», «сокращение выбросов», «адаптационные», «удаление парникового газа» и иных. Среди них определение «кредита» – «кредитный сертификат на выбросы парниковых газов, подлежащий продаже, представляющий собой смягчение последствий определенного объема выбросов парниковых газов. Примечание: организация может аннулировать кредит, не используя его в качестве зачета».

Восстанавливая деградировавшие экосистемы, агроландшафты и почвы, мы сможем воспользоваться их способностью поглощать и хранить углерод, другие химические соединения и парниковые газы, но для этого необходимы устойчивое финансирование и политическая солидарность. С одной стороны, нужны новые технологии и решения, но, с другой стороны, этому препятствуют высокие капитальные затраты, технические проблемы и недостаточный доступ к инвестиционным и кредитным ресурсам. В России 1 декабря 2021 г. создан Национальный ESG Альянс, состоящий из крупных компаний. В декабре 2022 году выпущен первый его Аналитический доклад [155]. Надеемся, что со временем в него вступят и системообразующие российские сельхозтоваропроизводители и агрохолдинги, дополнив список учредителей, уже включающий ряд основных национальных производителей минеральных удобрений: «Уралхим», «Уралкалий», «ФосАгро», «ЕвроХим».

6. ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНУЛИНОСОДЕРЖАЩИХ И БОГАТЫХ САХАРАМИ КУЛЬТУР В ЕВРАЗИИ

Инулиносодержащие растения имеют огромную значимость для здоровья и долголетия человека, являются важными и рентабельными сельскохозяйственными культурами во многих развитых и развивающихся странах мира. В европейской части России есть долгосрочный опыт выращивания инулиносодержащих культур, однако в настоящее время объем их производства крайне мал и не покрывает потребности страны. Существующие в странах ЕАЭС технологии переработки нацелены на работу с импортируемыми полуфабрикатами (обычно это сушеный измельченный цикорий или готовые нерасфасованные продукты) и не предполагают работы со свежеубранными или взятыми из хранилища корнеплодами. При этом в рамках ЕАЭС существует потенциал производства этих культур в больших объемах. Развитие этого направления поддерживается запросами со стороны современного общества на качественную, ценную и полезную продукцию, соответствующую стремлению к здоровому и полноценному питанию, повышающему качество и продолжительность жизни.

Почвенно-климатические ресурсы стран Центральной Азии благоприятны для ведения сельского хозяйства и успешного выращивания многих сельскохозяйственных культур, что позволяет собирать до двух урожаев в год. Однако немало и мелиоративно-неблагополучных земель (засоленных, солонцеватых, эродированных, каменистых, заболоченных), на которых ведение сельского хозяйства и получение высоких урожаев затруднено.

Выращивание инулиносодержащих культур в Центральной Азии не является широко распространенным и традиционным, однако передовые фермерские хозяйства и научно-образовательные аграрные учреждения в последнее время начали проводить исследования с перспективными культурами. Недостаток знаний в областях технологий выращивания и переработки ограничивает активное введение их в агрокультуру.

6.1. ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНУЛИНОСОДЕРЖАЩИХ И БОГАТЫХ САХАРАМИ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ И ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ

Основными источниками получения инулина являются цикорий и топинамбур – высокоценные сельскохозяйственные культуры, которые имеют уникальный углеводный комплекс высокополимерных соединений на основе фруктозы и олигосахаров, где основной углеводный компонент – инулин (*рис. 16*).

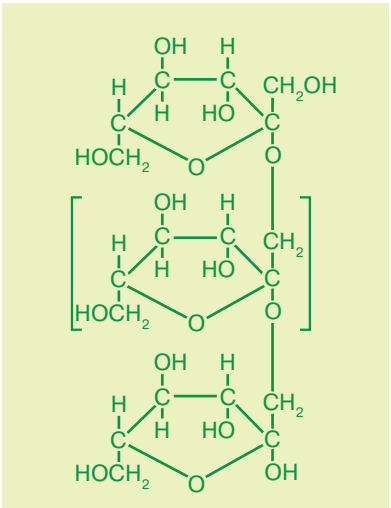


Рис. 16. **Химическая структура инулина (фрагмент)**

Инулин – высокомолекулярный фрутозан, который активно применяется в качестве диетических волокон, заменителя жира и углеводов, является пребиотиком, стимулирующим рост полезных бактерий в микробиоценозе человека, в частности бифидобактерий (*Bifidobacterium*) – грамположительных анаэробных бактерий.

Рекомендуемая минимальная норма употребления для человека составляет 2-12 г инулина в сутки. Инулин используется в производстве кормовых добавок, в детском питании, молочной продукции, для подроста млекопитающих в животноводстве [156]. Содержание инулина в корне цикория составляет 15-20%, топинамбуре – 14-18%, чесноке – 9-16%, репчатом луке – 2-6%.

Цикорий корневой (*Cichorium intybus* var. *sativum*), многолетнее, корнеплодное растение, полученное в результате селекции. Также культивируются листовые (салатные) виды цикория: эндивий (*C. endivia* var. *crispum* L.), и Витлуф (*C. intybus* var. *foliosum* L.) [157]. Обжаривать корни цикория начали еще в XVI веке. В России цикорий стали культивировать в Ростовской губернии с начала XVIII века. В 1938 году в СССР под выращивание цикория было занято до 82 тыс. га в год [158]. В настоящий момент в странах СНГ цикорий почти не выращивается, а импортируется в основном из Индии, Бельгии и Франции.

Выращенный цикорий используется, главным образом, в пищевом и фармакологическом направлениях, таких как производство напитков, хлебопекарная и кондитерская промышленность, производство экструзионных зерновых продуктов, в медицине как важнейший источник пребиотика инулина, фармакологии (интибин, как оптимизатор сердечного ритма), входит в

состав некоторых гепатопротекторов, в производстве спирта. Цикорий как диетический продукт содержит макро- и микроэлементы, многие водорастворимые витамины, 17 аминокислот, в том числе незаменимые органические кислоты, цикорин, гликозиды. В семенах цикория содержится повышенное содержание селена.

Форма корнеплода отличается в зависимости от сорта, но чаще всего овально-удлинённая, цилиндрическая или коническая. Масса 80-1200 г, масса листьев 150-200 г, урожайность 15-50 т/га, масса 1000 семян составляет 1,5 г, всхожесть семян 85-90%, период цветения 35-60 дней. Прегенеративный период (первый год жизни) 150-170 дней, генеративный (второй год) 90-120 дней. Цикорий легко размножается и собирается на семена.

Корневой цикорий первого года выращивания

Оптимальной климатической зоной для выращивания цикория в странах СНГ будет являться та, которая обеспечит длину вегетационного периода в 120 дней и более при температуре +10°С и выше, не менее 200-250 мм осадков за 120 дней от момента всходов до начала уборки и сумму эффективных температур в пределах 2100-2400°С.

Благоприятными для цикория почвами считаются перегнойно-суглинистые и среднесуглинистые нетяжёлые почвы. Цикорий хорошо растёт на лёгких суглинистых плодородных почвах с мощным пахотным горизонтом. Ему требуется пропашное поле севооборота с качественной предпосевной обработкой почвы, хорошая окультуренность почв, глубокий пахотный горизонт (желательно более 25 см).

Нельзя сеять цикорий на заболоченных, очень кислых, очень тяжёлых глинистых, а также лёгких песчаных, плохо задерживающих влагу и бедных питательными веществами почвах. В тяжёлых глинистых почвах уборка корнеплодов сильно затруднена. Засушливые и подверженные суховеям районы для цикория не подойдут, т.к. семена его мелкие и заделываются в почву на небольшую глубину (на 1-2 см).

Водный режим цикория аналогичен водному режиму сахарной свёклы. Для получения 1 кг сухого вещества цикория требуется около 300 л воды. Возможно, для создания оптимального водного режима потребуется орошение. Для короткостебельных сортов Ростовский 2014, Голевский 2011 и других благоприятны более лёгкие почвы.

Агротехника возделывания цикория подобна пропашным культурам и подразумевает качественную предпосевную обработку почвы. Поскольку сеянцы и молодые растения слабо устойчивы к засоренности, лучшим предшественником является чистый пар, пар

Цветущий цикорий корневой второго года выращивания

занятый вико-овсяной мешанкой, удобренные озимые, кукуруза, зелёный горошек. Хорошими предшественниками для листового цикория являются бобовые культуры, капуста и огурцы.

Цикорий, как и другие корнеплоды, наиболее продуктивен на почвах с нейтральной или слабощелочной реакцией среды pH 6-6,5. Цикорий сеют на ровной поверхности с шириной междурядий 40-45 см (основной способ); на гребнях и ровной поверхности (62+8 см) и на грядах в 3 строчки с междурядьями в 35-40 см. Лучшая площадь питания для одного растения цикория лежит в пределах от 500 до 700 см^2, то есть густота насаждений должна быть равна 165-200 тысяч растений на 1 га.

Глубина заделки семян зависит от качества почвы и её подготовки к посеву, сроков посева, влажности верхнего слоя почвы и погодных условий весны. Луч-

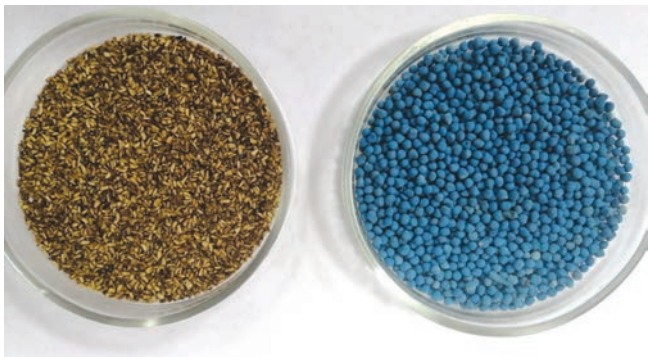
шей глубиной заделки семян цикория являются: на лёгких почвах на 1-2 см, на тяжёлых почвах – около 1 см. При глубине заделки семян 3 см, всхожесть снижается (снижение всхожести может составить до 50%).

Цикорий может давать всходы при минимальных положительных температурах, а молодые растения начинают медленно развиваться уже при +4°С. Окрепшие всходы цикория легко переносят утренние заморозки до -4°С. Семена цикория во влажной почве при температуре +9°С всходят на 5-8 день после посева. При неблагоприятных условиях развития зародышей период всходов может продолжаться до 2-3 недель или даже дольше.

В первый месяц после появления всходов цикорий растёт медленно и накапливает за этот период не более 2-4% корневой и около 5-7% листовой массы. К концу 2 месяца корневая масса достигает 20-29% от конечного урожая, а листовой аппарат 50%. В конце 3-го месяца масса корнеплода достигает 50-60% от конечного урожая. Листья достигают 75-80% вегетативной массы. Прирост корнеплода цикория в Нечернозёмной зоне обычно заканчивается в конце сентября, на юге – в конце ноября, при этом урожайность в более южных районах выше.

Почти все приёмы агротехники цикория и сахарной свёклы идентичны и могут быть выполнены одной и той же техникой. Лущение, разбрасывание минеральных удобрений, вспашка, культивация, ранневесенняя обработка, рыхление и выравнивание почвы, боронование всходов и окучивание могут выполняться на цикории теми же орудиями, которые использовались для сахарной свёклы [159]. Некоторые затруднения возникают лишь при посеве, поскольку семена цикория значительно меньше семян свёклы. Однако при дражировании семян цикория и свёклы их можно высевать одними и теми же сеялками точного высева (например, KVERNELAND, MONOPILL S, СПП). Использование дражированных семян цикория с сеялками точного высева позволяет отказаться от прореживания семян, увеличить урожайность и рентабельность (*рис. 19*) [160].

При отсутствии возможности дражировать семена и использовать сеялки точного высева возможно пользоваться приспособлениями для высева мелких семян к овощным сеялкам. Для хозяйств с маленькими площадями может быть актуально применение ручных сеялок для высева цикория.



Семена цикория корневого без обработки и дражированные

Сравнительно хорошим предшественником цикорий является для сахарной свеклы и кормовых трав. Проросшие остатки его корней, скошенные до цветения, прекращают развитие. Корневые выделения цикория действуют раздражающе на свекловичную нематоду, она покидает свои цисты, но будучи не в состоянии проникнуть в ткань цикория, погибает от голода. Цикорий в значительной степени очищает площади от свекловичной нематоды. Аналогичное влияние цикорий оказывает на луковую нематоду. На чернозёмах цикорий сеют после зерновых культур, получая урожайность до 350-500 ц/га.

Цикорий отличается довольно высокой устойчивостью к болезням. Экстракты цикория испытывались на наличие антибактериальных свойств [161]. Чтобы избежать поражения склеротинией (*Sclerotinia sclerotiorum*), грибами *Fusarium* spp. и проволочником не следует размещать цикорий после картофеля, моркови, свёклы, зернобобовых, рапса и пласта многолетних трав.

В данный момент в большинстве стран СНГ отсутствуют разрешённые для применения на цикории пестициды, что требует от хозяйств использования иных методов борьбы с болезнями цикория, в частности, грамотного планирования севооборота. Из вредителей для цикория наиболее опасны личинки жуков семейства *Elateridae*.

При урожае 200 ц/га корнеплодов и 164 ц/га зелёной массы листьев цикорий выносит из почвы азота – 85 кг, фосфора – 40 кг, калия – 124 кг и кальция – 47 кг. При урожайности 400 ц/га корнеплодов и 200 ц/га зелёной массы листьев выносится азота – 170 кг, фосфора – 52 кг, калия – 186 кг, кальция – 86 кг. Поэтому важно, чтобы питательные вещества были в течение всего вегетационного периода.

Фосфорное удобрение используется цикорием в начальной фазе своего роста, калийное на 3-м месяце жизни, а азот на протяжении всего вегетационного периода. Поэтому органические и калийные удобрения нужно вносить с осени под зяблевую вспашку или весной под перепашку, а фосфорные и азотные только весной, перед предпосевной культивацией. Нужно соблюдать особую осторожность с количеством и сроками внесения в почву азотных удобрений. Слишком большие дозы азотных удобрений или их позднее внесение приводят к ухудшению качества корнеплодов. Под влиянием азотных удобрений корнеплоды могут получить чрезмерное развитие, из-за чего их ткани становятся слишком сочными, а также может появиться тля. Сушка таких корней обходится дорого, ведёт к дополнительным затратам. Снижается и сохранность корнеплодов.

Существуют сорта цикория, пригодные по размерам и форме для уборки свеклоуборочными комбайнами. В Европе для уборки цикория активно используют самоходную технику брендов ROPA, HOLMER, VERVAET, GRIMME, ASA-LIFT и др. При небольших пло-

Свеклоуборочный прицепной комбайн ASA-LIFT для уборки корнеплодов, в т.ч. моркови и корневого цикория

щадях можно использовать прицепные (в т.ч. однорядные) свеклоуборочные комбайны (например, бренда POUCHAIN). При наличии в хозяйстве лошадей и отсутствии возможности закупить современную технику цикорий можно извлекать из почвы выкапывающими лапами (например, Кощука или ВНИИСПа), приспособляемыми к передку пароконного плуга, или скобами, а потом собирать с поля вручную [162]. Выкапывающие скобы можно крепить на трактор. Некоторые сорта цикория благодаря прямостоячей листовой розетке и конической форме корнеплода могут быть убраны при помощи машин теребильного типа, используемых при уборке моркови.

Самый простой способ хранения цикория предполагает закладку его в бурты. Ширина бурта должна быть около 2,5-2,8 м, глубина котлована – 10-20 см, высота бурта – 1,6 м. Длина бурта определяется требуемым объёмом. Бурты могут укрываться соломой, землёй и полиэтиленовой плёнкой (в этом случае следует продумать систему вентиляции). Земля должна быть рыхлой, без крупных комьев. После укрытия землёй поверхность бурта выравнивают, избегая трещин и впадин. Общая толщина укрытия обычно близка к 50 см. Вокруг бурта роют дренажную канавку шириной около 20 см. Температура в буртах с цикорием, заложенным для переработки, должна быть на 1-2 градуса выше нуля. При чрезмерном согревании цикория в бурте на снеговом покрове появляются талые пятна, либо отпотевает солома/земля. При чрезмерном согревании цикорий необходимо как можно скорее переработать. При длительном хранении неизбежна естественная убыль в весе – 1-2 % ежемесячно [158]. Также возможно хранить цикорий в обычном картофелехранилище. Длительное, более 4 мес., хранение цикория снижает качество продукта переработки.

Цикорий корневой достаточно неприхотливая и распространённая культура, обладающая ценными питательными свойствами, благоприятно влияющая на плодородие и чистоту полей при включении в севооборот, рентабельная при выращивании и переработке. При использовании качественного семенного урожая и соблюдения агротехнических правил возможно получение высоких урожаев качественной продукции.

Топинамбур (*Helianthus tuberosus* L.). Народные названия – земляная груша, подсолнечник клубненосный, иерусалимский артишок.

Топинамбур является культурой многоцелевого использования, имеет высокую урожайность (зеленая масса в среднем 1000 ц/га, клубни в среднем 400, может расти без повторной подсадки на одном месте длительное время (8-10 лет) и давать ежегодные урожаи, является высоко диетическим, декоративным растением [163], практически не подвержен болезням, морозоустойчив. Минимально требователен к уходу. Возможно получение двух урожаев в год.

Еще К.А. Тимирязев относил топинамбур к одной из самых интенсивных полевых культур. Наземная часть топинамбура является прекрасным сырьем для производства бумаги. Топинамбур очень неприхотливая к климатическим условиям культура, он может произрастать на территории от тропических широт до северных широт Архангельска.

Топинамбур может произрастать на любых почвах, кроме очень кислых и заболоченных, максимальную урожайность он может дать на богатых питательными веществами, хорошо удобренных, рыхлых почвах. Он очень устойчив к вредителям и болезням растений. Высота стеблей достигает четырёх метров, которые подавляют развитие всех сорняков. Посевы топинамбура не требуют прополки. Мощная корневая система топинамбура позволяет легко переносить засушливые периоды и способствует окультуриванию почв, предохраняя их от ветровой и водной эрозии. При культивировании топинамбура на почвах, загрязненных радионуклидами и тяжелыми металлами, содержание радионуклидов и тяжелых металлов в клубнях и наземной части не превышает ПДК, поэтому их можно

Цветущий топинамбур и его клубни

использовать, как для пищевых целей, так и для кормления животных. Но лучше клубни, выращенные на загрязненных почвах, использовать для производства спирта, а наземную часть направить на производство целлюлозы [164, 165]. Топинамбур может использоваться как фитомелиорант при рекультивации почв вокруг промышленных зон (после угля, нефти, бывших карьеров, золоотвалов, промышленных свалок). Через 3-5 лет фитомелиорации топинамбуром почва восстанавливает плодородие.

С другой стороны, посредством выращивания топинамбура можно получать высокий урожай в виде продовольствия на тех землях, где невозможно выращивать другие сельскохозяйственные культуры (на каменистых, засоленных и бросовых землях). Можно получать продукцию на таких землях при длительном сроке и способствовать рискам уменьшения нехватки продовольствия при изменении климата, уменьшения эрозии почвы на склоновых почвах, так как топинамбур имеет сильную корневую систему и может защищать почву от ветровой и водной эрозии. Можно топинамбур выращивать и на богарных (без полива) землях, что имеет важное значение для улучшения пастбищных угодий, для получения мёда в предгорных и горных землях в будущем [163, 166].

В качестве удобрений для топинамбура больше подходят органические удобрения (навоз и птичий помет, подвергшиеся микробиологической переработке). Это позволяет снижать затраты на выращивание и получать органическую продукцию, пользующуюся большим спросом и имеющую высокую стоимость на мировом рынке [164, 167].

Выращивание топинамбура является рентабельным как на малых, так и на больших площадях. Например, общие площади выращивания данной культуры в США равны 700 тыс. га, во Франции – 500 тыс. га, в Австрии – 130 тыс. га при средней урожайности 50-60 т/га. США и Канада выращивают топинамбур в основном для получения сиропов и биэтанола, а в Китае из него получают инулин (порядка 30 тысяч тонн в год). Содержание инулина и пектиновых веществ в топинамбуре достигает 20%.

Средняя закупочная цена топинамбура в России составляет 100-150 руб./кг. Переработку и употребление в пищу желательно осуществлять после уборки, избегая длительного хранения. Одним из немногих недостатков клубней топинамбура является трудность их хранения. За 25 дней хранения при комнатной температуре клубни могут терять влаги до 75%. В бытовых условиях в холодильнике может храниться более полугода. Перевод клубней в полуфабрикат (сушеную продукцию), позволяет сохранить продукцию в течение длительного хранения (до 12 месяцев) без ухудшения её качества; уменьшить влияние резко выраженной сезонности уборки клубней, обеспечивая при этом круглогодичную работу перерабатывающего предприятия при большой экономической отдаче. При этом некоторые виды продукции, в частности инулин, предпочтительнее изготовлять из сухих клубней топинамбура, так как благодаря использованию сухих клубней обеспечивается стерильность производства, сокращается технологическая цепочка и уменьшаются энергетические затраты.

По опросам некоторых хозяйств, возделывающих топинамбур, средняя площадь его плантаций равна 50 га [166, 168]. Экономические расчёты показали оптимальное использование комплексов машин для механизированного производства топинамбура в зависимости от площади посевов данной культуры в хозяйстве. Так, при площади плантации до 8 га экономически выгодно использовать комплекс машин на базе трактора класса 0,2-0,6, при площади от 8 до 36 га – на базе модульного энергетического средства МЭС-0,6, а свыше 36 га – на базе трактора класса 1,4 (МТЗ-80.1/82.1). При возделывании участка площадью 50 га возможна окупаемость затрат уже в первый год после реализации продукции. Учитывая то, что клубни топинамбура можно выкапывать весной, можно продлить срок работы сахарных заводов, осенью и зимой они могут перерабатывать сахарную свёклу, а весной

топинамбур. Топинамбур не выносит бессменных посевов из-за загущения. В загущенных посевах развиваются болезни, объем урожая резко снижается, клубни получаются мелкие и неправильной формы. Поэтому оставлять поле под топинамбуром на второй год после весенней уборки клубней мы не рекомендуем.

Топинамбур является перспективной культурой, которую можно выращивать в различных агроэкологических условиях. Внедрение топинамбура в сельскохозяйственное производство поможет разнообразить пищевой рацион и обеспечить людей полезными для здоровья пищевыми компонентами и пребиотиками, улучшить кормовую базу в животноводстве и укрепить продовольственную безопасность в Евразийском регионе.

Батат (*Ipomoea batatas*) является ценной сельскохозяйственной культурой. Интерес к данной культуре обусловлен, прежде всего, тем, что батат является источником инулина. Батат относится к семейству вьюнковых или ямсовых (*Convolvulaceae*). Это многолетнее травянистое лиановидное растение, которое любит мягкий тёплый климат, хорошо развивается на достаточно лёгких почвах и выращивается обычно в тропических и субтропических странах, где тепло и солнечно, а воздух достаточно влажный, однако в культуре его выращивают как однолетнее растение. Оптимальная температура для роста и развития находится в пределах между 20-30°C, очень солнечнолюбив. Клубни батата могут вызревать от трёх до девяти месяцев.

Высота вьющегося куста 15-18 см. Опыление перекрёстное, преимущественно пчёлами. Плод – 4-семянная шаровидная коробочка; семена чёрные или бурые, диаметром 3,5-04,5 мм. Боковые (вторичные) корни батата в процессе роста сильно утолщаются и образуют клубни длиной до 30 см и весом от 50-100 г до 3-5 кг, с белой, розовой, фиолетовой, желтоватой, зеленоватой, красной или оранжевой нежной мякотью и тонкой кожицей. Клубни не имеют глазков, и ростки развиваются из скрытых почек. В зависимости от сорта клубни бывают округло-овальными или веретеновидными, поверхность гладкая или шероховатая. На разломе клубня (или на срезанном стебле) выступает млечный сок. Урожайность батата достигает 30-60 т/га, в зависимости от почвенно-климатических условий и применяемых агрохимикатов [169].

В то время как клубни являются основным сельскохозяйственным продуктом, полученным при выращивании сладкого картофеля, растительные части являются очень ценным кормом. Сладкие побеги и листву можно использовать в качестве корма для крупного рогатого скота, овец, коз, свиней и кроликов, особенно в периоды засухи. Его можно использовать в свежем или высушенном виде. Силос, полученный из батата, имеет приятный фруктовый запах [170].

Батат хорошо растёт на осушенных суглинистых почвах с высоким содержанием гумуса, который обеспечивает тёплую и влажную среду для корней. Оптимальный pH почвы составляет от 5 до 7. Оптимальные годовые количества осадков для роста колеблются от 750 до 2000 мм. Когда уровень осадков ниже 850 мм, может потребоваться орошение, но его необходимо остановить до сбора урожая, чтобы предотвратить гниение клубней. Сладкий картофель умеренно засухоустойчив и может выжить сухой период в течение лета. Однако низкая влажность ухудшает качество клубней, даже если растение возобновляет рост после стресса [171]. Предшественниками для батата могут быть огурец, тыква, кабачок, томат, лук. На прежнее место это растение можно возвращать не раньше, чем через 3-4 года. После уборки предшественников почва хорошо рыхлится на небольшую глубину, а спустя две недели на 15-20 см. Очень глубокая обработка провоцирует развитие слишком длинных и тонких корней батата. Из органических удобрений используется хорошо перепревший навоз (20-30 т/га), из минеральных наибольшее значение имеют калийные удобрения. На формирование одной тонны урожая может потребоваться 5,3-8,5 кг азота, 4,8-6,9 кг фосфора и 14,2-23,6 кг калия.

При вегетативном размножении батата довольно часто происходит передача вирусов от растения донора к новому посадочному материалу. Используя метод микроклонального размножения, возможно решить эту задачу [172]. Кроме того, в культуре каллусных клеток *in vitro* возможно получать самоклоны и использовать их в классической селекции в качестве нового

Батат десертный

исходного материала, что позволяет создавать новые сорта, обладающие устойчивостью к низким положительным температурам для расширения ареала возделывания данной культуры в Российской Федерации и республиках Центральной Азии [173].

Технология выращивания батата может быть следующей: весной клубни проращиваются в ящиках с почвенной смесью, состоящей из равных количеств дерновой и перегнойной земли с добавлением песка. Клубни дезинфицируют в слабом растворе марганцовокислого калия и высаживают в ящики так, чтобы они не касались друг друга. Сверху присыпают на 3-4 см влажным песком. Батат проращивается на свету. Оптимальная температура для этого около 30°С, когда появятся ростки, (примерно через месяц) ее можно снизить до 21-24°С. Появившиеся ростки отделяются от клубней и пикируются в теплый парник, обеспечивая каждому растению площадь питания 5×5 или 10×10 см. А если у срезанного черенка убрать три нижних листочка и поставить в воду, то через 4-7 дней появятся корешки. После этого саженцы высаживаются в питательный грунт. От одного клубня можно получить до 30-40 растений. После наступления тёплого вегетационного периода, рассада высаживается в грунт. Черенки без крупных листьев высаживаются во влажную землю, где они при регулярном поливе быстро укореняются. Батат выращивается на грядах и гребнях, выдерживая расстояние между рядами 80 см и между кустами 30-50 см. Можно размещать растения также по схеме 70×30 см. До смыкания растений в рядах почва два-три раза рыхлится и умеренно поливается. Возможно применение микроэлементов и гуматов калия фолиарным способом.

Со второй половины лета поливы ограничиваются, а за 15-20 суток до сбора клубней прекращаются. Он выкапывается в сухую погоду, до наступления заморозков. Клубни осторожно, не повреждая, извлекают из почвы, сортируют, отбраковывая все пораженные или поврежденные. Затем они 5-10 суток дозариваются и просушиваются, после чего хранятся в ящиках [174].

Сроки и способы посадки батата отличаются в зависимости от почвенно-климатических условий. Популярность данной культуры во многих странах говорит о его высокой пищевой ценности.

Сахарное сорго (*Sorghum sacchartum*) представляет собой высокорослый куст (200-350 см) с сочными стеблями (до 60% от общей массы). Биологические особенности этой культуры позволяют получать хороший урожай зеленой массы даже на очень бедных почвах и солончаках в условиях выпадения около 200 мм осадков в год. Считается самым засухоустойчивым агрокультурным видом. Урожайность стеблей сахарного сорго – 20-30 т/га. Зерно сахарного сорго пленчатое или слегка открытое, метелка раскидистая. После обмолота оно остаётся в плёнках (как просо), поэтому по кормовым и пищевым достоинствам уступает зерновому сорго. Наиболее интенсивно сахар в стеблях накапливается после цветения. Максимальное количество сахаров растение содержит в фазе восковой и полной спелости зерна. В целом культура используется в трёх основных направлениях: пищевая промышленность, кормопроизводство и биоэнергетика.

При выращивании сорго используется в 3-4 раза меньше пестицидов, чем при выращивании сахарной свёклы. Экономическим рычагом внедрения в производство сорговых сиропов служит то, что себестоимость сахара из сорго почти в два раза ниже. Сорго – хорошая альтернатива ввозимому тростниковому сахару. Расчеты показывают, что выведенные сорта сахарного сорго могут обеспечить производство 2,5-2,8 т сахара с гектара на неорошаемых землях и до 4,0-4,5 т/га в условиях орошения. Период вегетации сахарного сорго составляет 120 дней. Возделывание сахарного сорго менее затратное в сравнении с сахарной свёклой.

Сахарное сорго обладает рядом преимуществ по сравнению со многими сельхозкультурами: жаростой-

Сорт сахарного сорго Севилья саратовской селекции, фаза кущения

костью, засухоустойчивостью, солевыносливостью (может произрастать на засолённых почвах), повышая плодородие почв, оказывая фитомелиоративное воздействие, вытягивая из почвы соли. Обладает высокой урожайностью, не требовательно к плодородию почв и аккумулирует большое количество сахаров. Сахарное сорго может использоваться на зелёный корм, силос, сено, сенаж, сироп, спирт и биотопливо. Благодаря тому, что для переработки используются все части растения, сахарное сорго является безотходной культурой.

Урожайность зелёной биомассы: первый укос – 22-26 т/га, второй укос – 3-6 т/га; выход протеина – 380-540 кг/га, коэффициент биоэнергетической эффективности – 4-7. Сахарное сорго превосходит кукурузу по продуктивности фитомассы на 18-25% при богарном земледелии, не уступая по питательной ценности традиционным культурам.

Для увеличения содержания в зеленой массе сахаров проводится пинцировка – удаление метёлок в начале фазы цветения, при которой предотвращается отток сахаристых веществ на формирование зерна и сохраняется накопление сахаров в стеблях. Таким образом, в засушливых районах Юго-Востока европейской части России новый агробиологический прием позволяет получать до 4,5 т/га сахара при урожайности зеленой массы в 35 т/га, сборе стеблей – 28,2 т/га и содержании сахаров в соке до 22,2% [117].

Рекомендуемые сорта для южных регионов Евразии: Чайка, Волжское 51, Флагман, Калибр, Севилья (открытая зерновка, без плёнки), Волонтёр, Сахара, Изольда.

Наиболее целесообразно использовать комбинированный силос из сорго и кукурузы. При выращивании этих культур в совместном посеве повышается выход продукции с одного гектара, улучшается качество силоса и увеличивается продолжительность его хранения, а также значительно уменьшаются риски при выращивании и потери питательных веществ. Посев же на отдельных полях кукурузы и сорго не дает преимуществ ни в урожайности, ни в логистике, а влияет только на качество силоса и обеспечивает более длительный период хранения при условии соблюдения технологии закладки. Кроме того, благодаря диетическим свойствам сорго, применение силоса из него улучшает перевариваемость грубых и концентрированных кормов. Отсутствие в рационах отходов переработки сахарной свёклы вынуждает животноводческие комплексы покупать дорогостоящие пищевые добавки или массово использовать патоку. Содержание сахаров в смешанном силосе из сорго и кукурузы позволяет решить эту проблему, так как в нем содержится в 3,5-4 раза больше сахаров по сравнению с силосом из кукурузы.

Лучшими предшественниками для сорго являются зернобобовые, бобовые травы, яровые и озимые зерновые, кукуруза, сахарная свекла, яровой рапс, горчица. При выборе предшественника следует помнить, что сорго формирует очень большую вегетативную массу, и вынос азота с гектара составляет около 200 кг/га при урожае зеленой массы, в смеси с кукурузой – 500 ц/га. Размещение сахарного сорго после бобовых трав или зернобобовых позволяет сократить количество азотных удобрений, вносимых под эту культуру. Само сорго является не самым лучшим предшественником, так как обычно формирует высокие урожаи зеленой массы и выносит из почвы большое количество питательных веществ. Кроме того, оно относится к поздним культурам и после уборки оставляет много пожнивных остатков, что затрудняет последующую обработку почвы. Сахарное сорго можно выращивать монокультурой в течение 3-5 лет без потери урожайности при условии надлежащей защиты от злаковых сорняков и компенсации выноса питательных веществ.

Сорго с успехом может выращиваться на землях сельскохозяйственного назначения, где наблюдается загрязнение почвы в результате хозяйственной дея-

Сорт сахарного сорго Изольда саратовской селекции, фаза молочной спелости

тельности предприятий по добыче и переработке полезных ископаемых.

Сорго наиболее экономно использует влагу на единицу продукции (300 частей воды на единицу сухой массы, суданская трава – 340, кукуруза – 388, пшеница – 515) на солончаках, оказывает фитомелиоративное воздействие на почву, уменьшая ее засоление. Кроме того, что сорго выносит из почвы соли, переводит труднодоступные формы фосфора в более доступные и поднимает легкодоступные фосфаты с 1,5-2-метрового слоя почвы в 30-50-сантиметровый.

Учитывая, что сорго способно к отрастанию, при благоприятных условиях после уборки на силос в конце августа оно может обеспечить дополнительные 3-5 тонн органического вещества. Для сидеральных паров сахарное сорго является незаменимой культурой. Как известно, сахара в растениях способствуют быстрому развитию почвенной микробиоты, что приводит к значительному увеличению плодородия почвы.

Таким образом, возделывание и включение в севооборот цикория, топинамбура и сахарного сорго позволяет повышать плодородие почв, чистоту полей от сорняков и различных фитопатогенов, а также сократить применение пестицидов. Инулиносодержащие культуры, такие как цикорий, топинамбур, батат являются ценными диетическими и питательными сельскохозяйственными культурами, выращивание которых в условиях стран Центральной Азии и различных регионов России экономически выгодно и перспективно, а также имеет огромное значение для диверсификации аграрного производства, семеноводства и поддержания биологического разнообразия агроценозов. Развитие технологий выращивания и переработки получаемой продукции повышает уровень устойчивости продовольственных систем стран Евразии.

6.2. РЕЗУЛЬТАТЫ ПОЛЕВЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ ПО ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ИНУЛИНОСОДЕРЖАЩИХ И БОГАТЫХ САХАРАМИ КУЛЬТУР

Полевые эксперименты по возделыванию перспективных инулиносодержащих и богатых сахарами культур, а также подготовительные работы проводились в разных регионах Российской Федерации и республиках Центральной Азии. В рамках этой работы подобраны наиболее подходящие для условий выращивания высокоурожайные сорта, показаны перспективы выращивания исследуемых культур.

6.2.1. Республика Таджикистан

Подбор видов и сортов перспективных для региона сельскохозяйственных культур осуществлялся на основе анализа литературных источников, информации от селекционеров и производителей семян, опубликованных данных о сортах. В результате работы были отобраны сорта, которые наилучшим образом подходят для выращивания в конкретных почвенно-климатических условиях. Полевые опыты по изучению сортов инулинсодержащих растений и сахарного сорго были проведены на экспериментальном участке Института ботаники, физиологии и генетики растений Национальной академии наук Таджикистана (ИБФГР НАНТ), расположенном на высоте 840 м над уровнем моря в Гиссарской долине, в восточной части городской агломерации Душанбе.

Для опытов использованы семена категории суперэлита, предоставленные Ростовской овощной опытной станцией по цикорию – филиалом Федерального научного центра овощеводства (Ярославская обл.) и Российским научно-исследовательским и проектно-технологическим институтом сорго и кукурузы (Саратовская обл.).

Для постановки опытов с **цикорием** корневым использовали семена трёх сортов, причем семена одного сорта были инкрустированными. Схема посева – 50х25 см (на гектар около 80 тыс. растений), предшественник – многолетние травы. Всхожесть составила 60-90%, в среднем 72,5%. Инкрустированные семена сорта Петровский показали лучшую всхожесть по сравнению с неинкрустированными семенами этого сорта (на 30%), что свидетельствует о положительном эффекте предпосевной обработки семян цикория.

По признаку длины листьев высокий показатель наблюдается по сортам Петровский (необработанные семена) и Ростовский. Наибольшая длина корнеплода у сорта Петровский (обработанный) составила 47 см, что на 12 см (34,3%) больше, чем у корнеплода этого же сорта без обработки семян. Самый короткий корнеплод – у сорта Ярославский (30 см), что на 17 см (56,6%) короче, чем у сорта Петровский (обработанный). По массе листьев (г/растение) более высокие показатели наблюдаются у сорта Петровский (обработанный) (140 г/растение), наиболее низкий показатель у сорта Ярославский (90 г/растение). Наиболее крупные корне-

Таблица 29

Агрохимические показатели почвы опытного поля в Республике Таджикистан

Глубина, см	*pH водн.*	*Гумус, %*	*N, %*	*Емкость поглощения, мг-экв на 100 г почвы*	*P_2O_5 подвижн., мг/кг*	*K_2O обм., мг/кг*
0-25	7,9	1,47	0,082	12,83	28,5	17,8
25-50	8,1	1,18	0,054	11,08	26,0	16,1

Уборка корнеплодов цикория и учёт урожая на опытном участке. Научный сотрудник ИБФГР НАНТ Б. Сатторов

плоды наблюдались также по сорту Петровский (обработанный). В среднем масса одного корнеплода у этого сорта составила 650 г/растение, что на 250-400 г/растение (или же на 160%) больше, чем у других исследованных сортов цикория (*табл. 30*).

Выполнены анализы корней цикория 3-х сортов: Ярославский, Петровский (обработанный), Петровский (необработанный), Ростовский.

Определение растворимых углеводов проводили фотометрически с пикриновой кислотой по методу

Таблица 30

Морфологические признаки сортов цикория в условиях Таджикистана

Сорт цикория	*Длина листьев, см*	*Длина корнеплода, см*	*Масса листьев, г/раст.*	*Масса корнеплода, г/раст.*
Ярославский	39	30	90	315
Петровский (дражированный)	37	47	140	650
Петровский	45	35	130	400
Ростовский	45	44	120	250
$НСР_{05}$	0,51	1,06	3,12	25,0

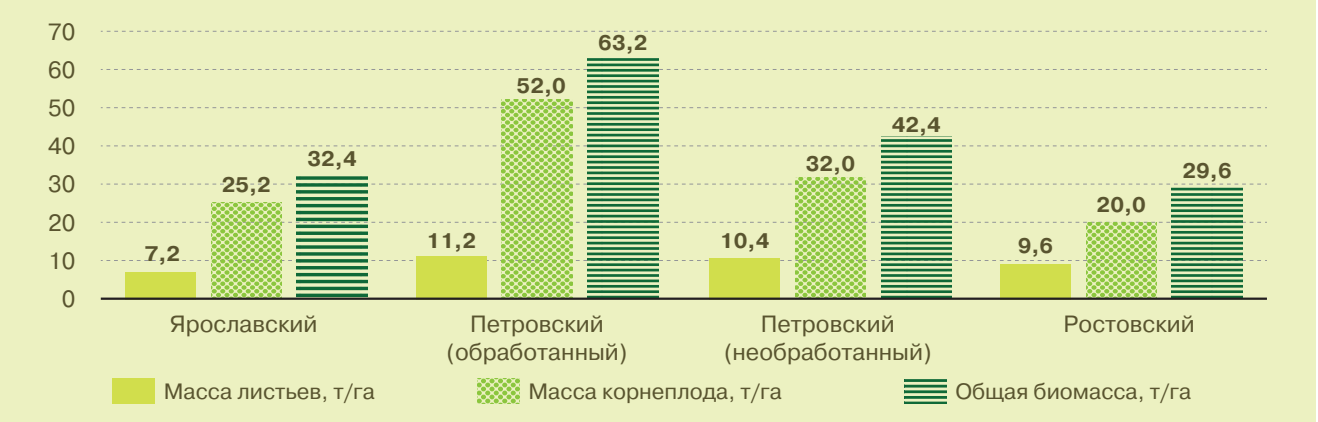


Рис. 17. **Масса листьев, масса корнеплода и общая биомасса у сортов цикория в условиях Таджикистана**

Промежуточный учёт урожая сорта Петровский

Крецелиуса-Зейферта в модификации Г.А. Соловьёва [175]. Содержание моносахаридов в опытных образцах варьировало от 4,0 до 6,6%. Максимальное количество моносахаров (6,6%) определено в корнях необработанного сорта Петровский. Наибольшее содержание водорастворимых углеводов (70,5%) соответствует необработанному сорту Петровский. Обработанный сорт Петровский содержит 64,6% водорастворимых углеводов (*табл. 31*).

Таблица 31

Содержание углеводов в корнях цикория, в расчете на воздушно-сухую массу (данные представлены в виде среднего ± SD из двух повторностей)

Сорт цикория	*Моносахариды, %*	*Водорастворимые углеводы, %*
Ярославский	5,0±0,2	64,3±0,9
Петровский (обработанный)	4,1±0,1	64,6±0,5
Петровский (необработанный)	6,6±0,3	70,5±1,0
Ростовский	4,0±0,1	66,0±0,4
$НСР_{0.05}$	0,6	2,1

Содержание инулина в цикории варьировало от 30,8 до 62,1%. Обработанные и необработанные корни цикория сорта Петровский значимо различались по содержанию инулина; данный показатель был ниже на обработанном варианте (51,3 и 54,2% соответственно). Цикорий сорта Ростовский содержал в 2 раза меньше инулина, чем сорт Ярославский (*табл. 32*).

В рамках изучения сортов **топинамбура** фенологические наблюдения и биометрика проведены на всех растениях по делянкам отдельно. Статистическая обработка полученных данных проводилась по Доспехову [176].

Для исследования наиболее подходящими являются следующие сорта: Интерес-21, ВИР-243, ВИР-248, Крепыши, Новости ВИР, а также сорта таджикской селекции (Вахдат, Душанбе, Сарват, Скороспелка и Файз). Указанные сортообразцы по максимальной урожайности корнеплодов и вегетативной массе образцов коллекционного материала российской и таджикской селекции являются перспективными образцами топинамбура для использования их в селекции и получения стабильного урожая как зеленной массы, так и урожая клубней для использования в качестве пищи в будущем.

Масса клубней топинамбура сортообразцов Новости ВИР, Интерес-21 и ВИР-248 превышала средний показатель всех сортообразцов на 31,6-43,5%. Сортообразцы Диетический и ВИР-248 по признаку массы корней превышали средние показатели всех сортообразцов на 29,6-100,6%. Сортообразцы ВИР-248, Интерес-21 и Новости ВИР имели урожайность клубней 44-48 т/га, что на 31,7-43,7% больше средних показателей сортообразцов топинамбура (33,4 т /га). Особенно высокую урожайность клубней показал сортообразец Новости Вир. Сравнительно низкая урожайность получена с использованием сортов Диетический (17,3 т/га) и ВИР-3 (21,6 т/га).

В процессе работы было проведено выделение чистых культур возбудителей болезней растений из надземной и подземной частей. Определение видовой принадлежности фитопатогенных и ассоциированных микроорганизмов проводили методом секвенирования видоспецифичных последовательностей генома.

Таблица 32

Содержание инулина в корнях цикория, в расчете на воздушно-сухую массу (данные представлены в виде среднего ± SD из двух повторностей)

Сорт цикория	*Инулин, %*
Ярославский	62,1±1,6
Петровский (обработанный)	51,3±1,0
Петровский (необработанный)	54,2±0,3
Ростовский	30,8±0,3
$НСР_{0.05}$	2,6

Учёные на опытном поле с топинамбуром (слева направо: научный сотрудник Агроцентра МГУ Е. Кубарев, с.н.с. ИБФГР НАНТ К. Партоев)

На поле, на котором рос топинамбур второй год подряд, была очень загущенная посадка из-за всходов не выкопанного топинамбура в прошлом году. На этом поле примерно у 5% растений наблюдались увядания листьев, почернение стебля, на срезе было заметно потемнение сосудов. На поле с нормальной густотой посадки пораженные растения не были обнаружены. Из стеблей пораженных растений в чистую культуру были выделены штаммы гриба *Sclerotinia sclerotiorum*. На картофельно-глюкозном агаре штаммы грибов образовывали быстро растущий белый пушистый мицелий, на котором через 9 дней гриб формировал склероции.

Были проанализированы клубни топинамбура, хранившиеся в упаковке, состоящей из пенопластового поддона, сверху запечатанного полиэтиленом, при температуре 8°С. Некоторые клубни были покрыты беловатым мицелием. Из клубней были выделены штаммы, принадлежащие видам *Mucor hiemalis*, *Clonostachys rosea, Gliomastix murorum, Fusarium oxysporum, Ilyonectria* sp.

Высокую агрессивность по отношению к клубням топинамбура показал штамм, принадлежащий виду *Gliomastix murorum*. Размер поражения этого гриба на 10 день составлял 22 мм в диаметре. Ранее о находках *G. murorum* на топинамбуре не сообщалось.

Для испытания **сахарного сорго** было посеяно четыре сорта саратовской селекции. По высоте растений сахарного сорго сорт Шахерезада превосходит другие сорта, имея 225 см длины стебля. Диаметр стебля у сорта Волжская-51 составил 5 см, что значительно больше, чем у других сортов (*табл. 33*).

Таблица 33

Характеристика сортов сорго по морфологическим признакам

Сорт сорго	Высота растений, см	Диаметр стебля, г	Количество узлов, шт.
Шахерезада	225	3,6	7
Севилья	222	3,5	7
Изольда	205	3,0	8
Волжское -51	200	5,0	7
Средняя	213	3,78	7,25
$НСР_{05}$	6,25	0,5	0,25

Средняя высота растений, выращенных в Таджикистане, превышает в среднем на 20 см высоту растений таких же сортов, выращенных в Саратовской области.

По таким важным признакам, как масса стеблей и листьев, масса метёлки и общая биомасса сорта Волжское-51 значительно превышал другие сорта сорго. По массе корней наилучший показатель имел сорт Изольда (*табл. 34*). Возможно эффективное выращивание сахарного сорго в совмещенных посевах с фасолью,

Таблица 34

Урожайные данные сахарного сорго весеннего посева

Сорт сорго	Масса стебля и листьев, т/га	Масса корней, т/га	Масса метелки, т/га	Масса семян, т/га	Общая биомасса, т/га
Шахерезада	27,39	4,34	0,4	3,6	35,73
Севилья	17,03	2,67	0,4	3,6	23,70
Изольда	18,54	4,68	0,3	3,0	26,52
Волжское 51	35,57	3,67	0,5	4,0	43,74
Средняя	24,63	3,84	0,4	3,6	32,42
$НСР_{05}$	4,63	0,50	0,02	0,21	5,09

благодаря переплетению стеблей фасоли по стеблям сортов сорго. При таком совмещенном посеве, помимо получения хорошего урожая зеленной массы сорго можно получать до 800 кг/га семян фасоли.

Совмещённые посевы сахарного сорго с фасолью

Исследуемые культуры показывают высокую урожайность, успешно адаптируются к почвенно-климатическим особенностям Гиссарской долины Таджикистана и являются перспективными для их возделывания.

6.2.2. Кыргызская Республика

Осуществлён выбор и выполнена подготовка опытного участка под планируемый посев исследуемых инулиносодержащих и богатых сахарами сельскохозяйственных культур весной 2023 года на опытных полях Кыргызского национального аграрного университета имени К.И. Скрябина в Чуйской долине.

Климатические условия Чуйской долины характеризуются большими амплитудами температур. Колебания температуры между абсолютным максимумом (июль +40° и выше) и минимумом (январь – 20-25°С). Колебания между ночными и дневными температурами воздуха также существенны. Сумма положительных температур за год в долине составляет 3741-4021°С, сумма эффективных температур выше +5°С колеблется в пределах 3684-3916°С.

Рассматриваемый район ограничен осадками. Изменчивость количества выпадающих осадков в долине из года в год значительна и колеблется от 300 до 450 мм. В зимние месяцы здесь выпадает до 34% осадков от годовой нормы.

Зимний период сопровождается устойчивым снежным покровом, образующимся в середине декабря и разрушающимся в середине февраля и в начале марта. В отдельные годы устойчивый снежный покров образуется во второй декаде ноября, а оттаивает он в середине марта.

Опытный участок расположен на сероземно-луговых почвах. Эти почвы вовлечены в зону регулярного орошения с 1960 года. Ранее они использовались как богарные. Рельеф участка ровный с незначительным уклоном с юга на север. Глубина залегания грунтовых вод 1,3-1,5 м.

Выбранное поле ровное, не имеет наклона, находится вблизи грунтовой дороги, что удобно для подъезда сельскохозяйственной техники. Рядом находится оросительный канал, по которому может подаваться вода.

По агрофизическим и агрохимическим показателям почва опытного поля благоприятна для выращивания инулиносодержащих и богатых сахарами сельскохозяйственных культур (*табл. 35*).

В результате выполненных работ подобраны сорта, наиболее подходящие для выращивания в условиях Кыргызстана. Сорта цикория корневого Петровский и Ярославский, сорта топинамбура центральноазиатской и российской селекции, которые характеризуются максимальной урожайностью: ВИР-248, Интерес-21 и Новости ВИР. Сорта сахарного сорго Шахерезада, Севилья, Изольда, Волжское-51 были отобраны для посева согласно рекомендации РосНИИСК «Россорго».

Агроландшафт Чуйской долины

Таблица 35

Агрохимические показатели почвы опытного поля в Кыргызской Республике

Глубина, см	*pH водн*	*Гумус, %*	*N, %*	*ЕКО, ммоль-экв на 100 г почвы*	*Удельная электропроводность, мСм/см*	*P_2O_5 подвижн., мг/кг*	*K_2O обм., мг/кг*
0-25	8,3	3,10	0,134	30,0	0,21	33,5	500
25-50	8,6	1,07	0,024	26,0	0,19	1,38	275

6.2.3. Российская Федерация

Исследования эффективности и безопасности применения гербицидов на посевах цикория корневого проводились на поле Ростовской овощной опытной станции по цикорию – филиала ФНЦ овощеводства, расположенном возле д. Маргасово Ростовского района Ярославской области. Размер опытного участка составил 360 м^2, площадь одной делянки – 12 м^2, форма прямоугольная, расположение рандомизированное. Длина вегетационного периода в 2022 году составила 145 дней. Уборка корнеплодов проводилась в начале октября.

В целом, метеоусловия 2022 года складывались неблагоприятно для формирования корнеплодов. Во время прорастания семян стояла сырая и холодная погода, сменившаяся жаркой и сухой. Недостаточное количество атмосферных осадков не позволило корнеплодам накопить большую массу, что отрицательно отразилось на их урожайности. По этой же причине корнеплоды имели удлиненную форму, что затрудняло их выкопку без потерь.

Почвы участка дерново-подзолистые, среднесуглинистого механического состава, характеризуются низким уровнем грунтовых вод. Пахотный слой имеет высокую степень насыщенности основаниями и характеризуется небольшой гидролитической кислотностью. Почва с гумусовым слоем глубиной 25-30 см. Содержание органического вещества в пахотном слое среднее – 1,8 %, общего азота – 0,2 %. Содержание обменного калия по всему профилю остаётся высоким (по Масловой) – 17-20 мг на 100 г почвы. Почва опытного участка хорошо обеспечена подвижным фосфором (по Чирикову) – 20-25 мг на 100 г почвы.

Растения второго года вегетации были ниже, чем обычно. Количество цветков было меньше и отцветали они быстро. Нехватка влаги привела к тому, что завязавшиеся семена были щуплыми с малым количеством эндосперма и слабым малым по размеру зародышем, что негативно отразилось на урожайности семян и их посевных качествах.

Закладка опытов проводилась на основании «Методики полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве» Б.Ф. Белика и Г.А. Бондаренко. Для посева использовали семена цикория корневого сорта Петровский урожая 2021 года. Варианты эксперимента заложены в трехкратной повторности. Учет густоты всходов осуществлялся путем подсчета количества растений культуры на делянке.

Обработку гербицидами проводили 20 июня в фазе двух-трех настоящих листьев развития культуры,

Опытное поле с корневым цикорием в Ярославской области

при высоте растений 2-5 см. Расход рабочей жидкости на 30 м^2 составил 1500 мл.

Вручную проводили учет поражения растений вредителями и болезнями путем подсчета и определения возбудителей. Идентификацию возбудителей проводили на базе ВНИИО-филиала ФНЦ овощеводства.

В процессе проведения опыта велись учеты периодов наступления и продолжительности фаз вегетации, динамики роста и развития растений (учеты проводились раз в четыре дня, всего 20 учетов). В результате проведения фенологических наблюдений, в опыте было отмечено: появление единичных всходов у растений происходило в период с 29 мая по 02 июня, массовых – с 03 по 05 июня; появление 1-ого настоящего листа наблюдалось в период с 06 по 11 июня, второго – с 14 по 20 июня, третьего – с 22 по 27 июня; дату образования корнеплодов отмечали с 11 по 24 июля.

Уборку проводили вручную, поделяночно 7 октября 2022. После подкопки корнеплодов трактором МТЗ-82 с навесным оборудованием СВН-1.2 (скоба выкопочная) ботва была обрезана вручную, отобраны нетоварные и пораженные гнилями корнеплоды, проведен учет урожайности, товарности. При этом были учтены параметры листа и корнеплода, количество корнеплодов, зацветших в первый год жизни. Затем часть урожая отбиралась для проведения анализов на содержание углеводов и остаточных количеств пестицидов, остальные корнеплоды были сложены в мешки, погружены в тракторную телегу ПТ-1,5 и доставлены к месту закладки на хранение. Отбор проб и их хранение

Таблица 36

Нормы применения гербицидов и расход рабочей жидкости

Препарат	*Действующее вещество*	*Минимальная доза, л/га*	*Максимальная доза, л/га*	*Время и способ применения (фаза развития растения)*
Зеллек-супер, КЭ (104 г/л к-ты)	Галоксифоп-Р-метил	1,00	1,92	2-4 настоящих листа
Парадокс, ВРК (120 г/л)	Имазамокс	0,23	0,33	2 настоящих листа
Зета, ВРК (100 г/л)	Имазетапир	0,5	1,0	2-5 настоящих листьев или около 30 дней после высева
Фюзилад Форте, КЭ (150 г/л)	Флуазифоп-П-бутил	0,85	2,5	2-3 настоящих листа культуры
Бетанал 22, КЭ (160 + 160 г/л)	Десмедифам + фенмедифам	1,0	3,0	Последовательное опрыскивание посевов в фазе 2-4 листьев сорных растений (по первой и второй волне)

проводили в соответствии с «Унифицированными правилами отбора проб сельскохозяйственной продукции, продуктов питания и объектов окружающей среды для определения микроколичеств пестицидов» (№ 2051-79 от 21.08.1979 г.).

Цикорий корневой по сравнению с другими культурами в меньшей степени поражается вредителями и патогенными микроорганизмами и грибами. Однако, при погодных условиях, способствующих развитию патогенов и препятствующих нормальному развитию растений, болезни и вредители наносят значительный ущерб [177].

Учет растений осуществляется в соответствии со шкалой оценки поражения корнеплодов во время уборки (средневзвешенный балл по образцу):

- практически устойчивые – до 0,8;
- слабовосприимчивые – 0,9-1,6;
- средневосприимчивые – 1,7-2,4;
- восприимчивые – 2,5-3,2;
- сильновосприимчивые – 3,3-4.

Замер поражения сорных и культурных растений проводили 3 июля, через 13 суток после обработки гербицидами.

На каждой делянке учитывали высоту трех сорных растений, преобладавших на опытном поле: марь белая, ярутка полевая, осот. Злаковых сорняков на поле не было отмечено.

По результатам учета можно отметить, что наибольшей эффективностью отличались препараты Зета,

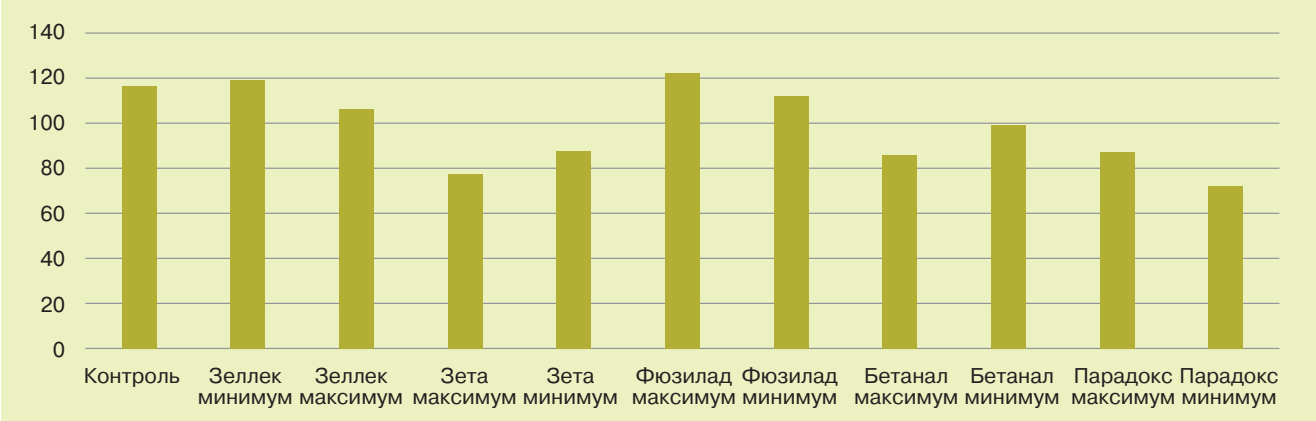


Рис. 18. **Средняя высота растений цикория на делянках, обработанных разными гербицидами**

Рис. 19. **Число листьев на растениях цикория на делянках, обработанных разными гербицидами**

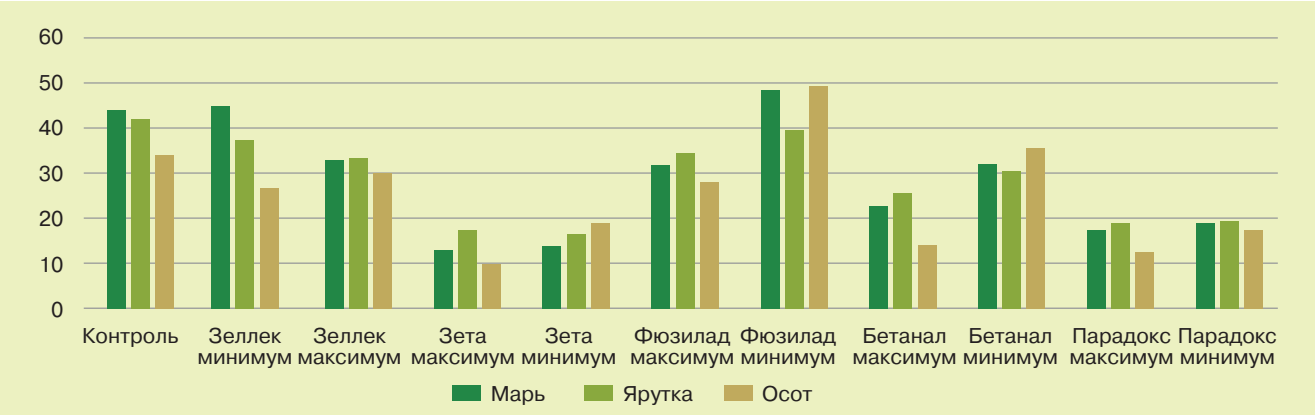


Рис. 20. **Число листьев на растениях цикория на делянках, обработанных разными гербицидами**

ВРК и Парадокс, ВРК. Менее эффективным показал себя Бетанал 22, КЭ. Препараты Зеллек-супер, КЭ и Фюзилад Форте, КЭ не оказали заметного влияния на изучаемые сорные растения – высота растений не имела достоверных отличий от контроля.

Также было исследовано влияние гербицидов на растения цикория. Пожелтение и ожоги на листьях цикория были отмечены только на делянках, обработанных препаратом Бетанал 22, КЭ.

На делянках, обработанных препаратами Зета, ВРК и Парадокс, ВРК, на растениях цикория отмечено максимальное количество листьев. При этом высота растений была меньше, чем в остальных вариантах. Вероятно, это связано с угнетением сорняков и лучшим, по сравнению с другими вариантами, световым режимом.

На делянках, обработанных гербицидами, был сильно ингибирован рост сорняков, что способствовало образованию растениями цикория большего количества листьев и распространению розетки в ширину. На делянках без обработок (Контроль), как и обработанных препаратами Зеллек-супер, КЭ и Фюзилад Форте, КЭ, растения имели в среднем листьев меньше, но они были более длинными. Это связано с сильным распространением высокорослых сорняков на этих делянках и, как следствие, затенением ими растений цикория. На делянках, обработанных Бетанал 22, КЭ, среднее число листьев было меньше, чем в других вариантах, и при этом их высота тоже была небольшой. Это может объясняться негативным действием Бетанала 22, КЭ на растения цикория. У ярутки, обработанной препаратами Зета, ВРК и Парадокс, ВРК даже в минимальных концентрациях, было отмечено пожелтение, угнетение роста и ингибирование образования семян.

Таким образом, препараты Зета, ВРК и Парадокс, ВРК эффективны против исследованных двудольных сорняков даже в минимальных дозах и не оказывали негативного влияния на молодые растения цикория. Препарат Бетанал 22, КЭ менее эффективен против сорняков и угнетал растения цикория. Зеллек-супер, КЭ и Фюзилад Форте, КЭ – противозлаковые гербициды, они не оказали заметного влияния на развитие сорняков и не угнетали цикорий.

Проведенный количественный аналитический контроль остаточных количеств галоксифоп-Р-метила, имазамокса, имазетапира, флуазифоп-П-бутила, фенмедифама и десмедифама в пробах корнеплодов цикория после двухкратного применения препаратов Зеллек-супер, КЭ, Парадокс, ВРК, Зета, ВРК, Фюзилад Форте, КЭ, Бетанал 22, КЭ, в рекомендуемых минимальных и максимальных дозах – 1,00 и 1,92; 0,23 и 0,33; 0,5 и 1,0; 0,85 и 2,5; 1,0 и 3,0 г/л (по д. в. – 104 и 199,68 г галоксифоп-Р-метила; 27,6 и 39,6 г имазамокса; 100 и 200 г имазетапира; 127,5 и 375 г флуазифоп-П-бутила, 160 и 480 г фенмедифама и десмедифама) *не показал их наличие в корнеклубнях цикория корневого.*

Таким образом, исследуемые препараты могут быть допущены к регистрации в качестве гербицида на посевах цикория для борьбы с широким спектром сорных растений.

С целью повышения эффективности функционирования агропродовольственных систем Евразийского региона проводились испытания сортов сахарного сорго селекции РосНИИСК «Россорго» в качестве исходного селекционного материала.

Испытание проведено на опытном поле РосНИИСК «Россорго» в 2022 г. в Саратовской области. Почва опытного участка представлена черноземом южным среднесуглинистым. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 3,05%. Нитрификационная способность (по Кравкову) – 7,7 мг/кг; фосфор (по Мачигину) – 25-37 мг/кг, калий (в углеаммонийной вытяжке) – 349-378 мг/кг. Реакция почвенной среды pH=7,0-7,3.

Климат Саратовской области резко континентальный, с частым проявлением почвенных и воздушных засух. Температурный режим и условия влагообеспеченности неоднородны. Метеоусловия этого года отличались от среднемноголетних показателей. Так, среднемесячная температура воздуха мая оказались ниже среднемноголетнего показателя на 3,4 С. Ухудшение погодных условий в период посева отразилось на прорастании семян сахарного сорго. В результате период посев-всходы оказался очень продолжительным (20-23 дня). Средние показатели температуры воздуха июня и июля остались на уровне среднемноголетних и только в августе были выше на 4,1°С.

Изучаемые сорта сахарного сорго Волжское 51 (допущенный к использованию на территории Средневолжского и Нижневолжского регионов), Севилья (допущенный к использованию на территории Ураль-

Препарат	*Сорняки*		
	Марь	*Ярутка*	*Осот*
Контроль			
Зеллек минимум			
Зеллек максимум			
Зета максимум			
Зета минимум			
Фюзилад максимум			
Фюзилад минимум			
Бетанал минимум			
Парадокс максимум			
Парадокс минимум			

Рис. 21. **Сорняки после обработки гербицидами в разных концентрациях**

Общий вид посева сахарного сорго, сорт Шахерезада

ского региона), Шахерезада и Изольда (проходящие государственное сортоиспытание на территории России) отличались значительной изменчивостью селекционного признака «высота растений при созревании». На уровне стандарта Волжское 51 (181,2 см) по величине показателя оказались сорта Севилья (182,6 см), Изольда (190,9 см). Достоверно превысил стандарт новый сорт Шахерезада на 16,0 см, достигший высоты в конце вегетации 197,2 см. Сорт-стандарт Волжское 51 в климатических условиях года оказался низким для группы сахарного сорго: содержание сахаров в соке главного стебля – 7,5%, тогда как в более жаркие сезоны этот показатель увеличивается на 10-12%. Другие сорта синтезировали в соке стебля существенно более высокий уровень показателя, варьирование которого составило от 10,1% (Шахерезада) до 16,5% (Севилья) (*табл. 37*).

По урожайности вегетативной массы новый сорт Шахерезада (29,98 т/га) оказался на уровне стандарта (30,90 т/га). Более низкую урожайность в условиях года сформировал сорт Севилья (21,32 т/га). По урожайности сухого вещества сорт Шахерезада превзошел стандарт на 1,11 т/га, что соответствует 12,8%. По урожайности семян сорта Изольда, Шахерезада оказались на уровне стандарта: значения изменялись в пределах 3,62-3,80 т/га (*табл. 38*).

Исследования биохимического состава вегетативной массы в фазу восковой спелости показали, что наибольшее содержание сырого протеина (7,07%) и жира (2,34%) находится в биомассе сорта Изольда. Сорт Шахерезада по накоплению основных биохимических компонентов (сырого протеина 6,95%, сырого жира 2,23%) оказался на уровне стандарта (*рис. 22*).

Новые сорта являются устойчивыми к основным распространенным среди сорговых культур болезням. При этом, более высокие значения селекционных при-

Таблица 37

Основные признаки анализируемых сортов сахарного сорго

Сорт	Высота растений, см	Площадь наибольшего листа, см²	Соцветие, см		Содержание сахаров, %
			длина	выдвинутость ножки	
Волжское 51 (st)	181,2	189,8	24,4	22,2	7,5
Севилья	182,6	152,1	23,2	29,7	16,5
Шахерезада	197,2	171,3	22,7	19,4	10,1
Изольда	190,9	248,8	25,8	19,6	15,2
Fфакт.	3,68*	17,42*	0,50	2,25	48,46*
$НСР_{05}$	11,34	34,63	–	–	1,82

Таблица 38

Урожайность сортов сахарного сорго

Сорт	*Масса зерна с 1 метелки, г*	*Масса 1000 зерен, г*	*Урожайность биомассы, т/га*	*Урожайность абсолютно сухого вещества биомассы, т/га*	*Урожайность семян, т/га*
Волжское 51 (st)	13,1	26,2	30,90	8,62	3,80
Севилья	12,2	25,2	21,32	6,98	2,67
Шахерезада	20,8	19,7	29,98	9,73	3,62
Изольда	14,3	26,0	22,48	6,28	3,69
Fфакт.	7,29*	14,06*	8,94*	7,61*	13,03*
$НСР_{05}$	4,64	2,62	5,67	1,79	0,53

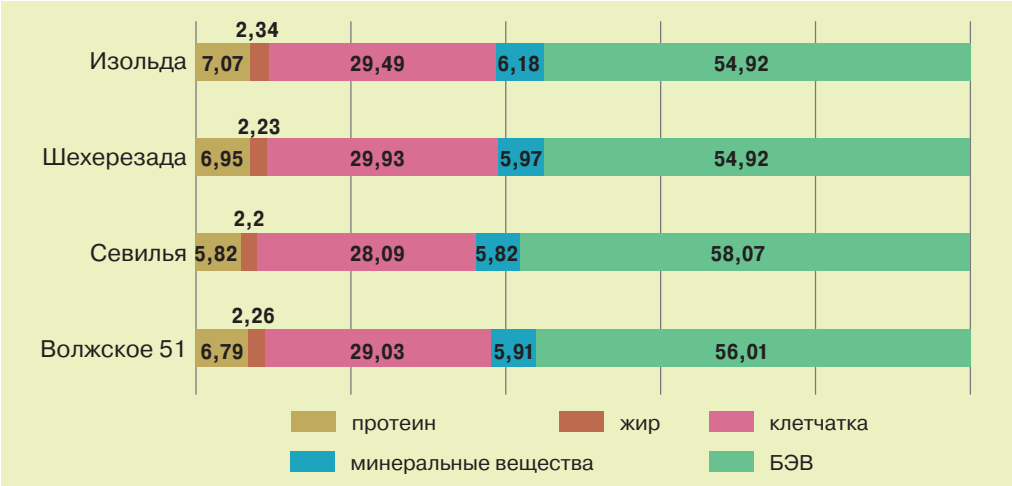


***Рис. 22.* Биохимический состав биомассы сортов сахарного сорго** (%)

знаков отмечено у сорта Шахерезада, а биохимических показателей – сорта Изольда.

Усовершенствование технологий выращивания ценных инулиносодержащих культур и сахарного сорго, внедрение новых сортов в сельскохозяйственное производство позволяет значительно увеличить продовольственную безопасность и повысить эффективность использования агроландшафтов.

6.3. ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ ЦИКОРИЯ КОРНЕВОГО В СТРАНАХ ЕВРАЗИИ

Цикорий является ценной овощной, технической и лекарственной культурой во многих странах мира. Сорта салатного и корневого цикория используются в пищевой промышленности для приготовления безалкогольных напитков и в диетическом питании для получения фруктозы и инулина. В последние десятилетия отмечается снижение урожая цикория, что, возможно, связано с нехваткой высококачественных семян [159].

В настоящее время Бельгия является мировым лидером по производству и экспорту цикория корневого. Ежегодно в этой стране на площади более 6 тыс. га собирается 300-500 тыс. тонн цикория. Далее следуют Франция, Нидерланды, Польша и ЮАР, производящие за год суммарно более 100 тыс. тонн корнеплодов. По данным бизнес-аналитиков в ближайшие десятилетия Северная Америка станет самым быстрорастущим рынком по производству и потреблению цикория в мире [178].

Исторически на территории современной России цикорий возделывали в Ярославской области. В настоящее время российские сельхозтоваропроизводители не выращивают цикорий в промышленных масштабах из-за нехватки специальной уборочной техники, высокой доли ручного труда при возделывании и уборке, а также из-за отсутствия исследований о разрешенных к приме-

нению на цикории средств химической защиты растений [179-181].

Основные направления переработки цикория – получение из него инулина, фруктозы и фруктозоолигосахаридных сиропов, растворимых концентратов напитков (*табл. 39*).

Таблица 39

Качественные показатели двух сортов цикория корневого

Сорт	Содержание в корнеплодах, %		
	сухое вещество	фруктоза	инулин
Ярославский	21,14	22,12	16,92
Петровский	20,52	24,31	16,11

Источник: составлено по данным [182].

В России разработаны техника и технологии для разных направлений переработки цикория, которые могут быть с успехом использованы в странах ЕАЭС и в дальнем зарубежье. Немаловажно, что российская техника сделана из высококачественных материалов и при этом существенно дешевле зарубежных аналогов.

Сушка цикория

В настоящее время российские предприятия закупают либо готовый продукт для магазинной расфасовки, либо измельченный сушеный цикорий. У крупных компаний, занимающихся переработкой цикория, как правило, имеется все необходимое оборудование для переработки, но на входе должен быть высушенный измельченный цикорий. С точки зрения хранения, логистики и экспорта сушеный продукт также гораздо удобнее.

Убранные в начале осени корнеплоды цикория хранятся и пригодны для переработки в течение 4-5 месяцев при условии соблюдения температуро-влажностных режимов хранения. Далее из-за химических реакций, происходящих в корнеплодах, снижается выход инулина и, соответственно, качество продукции. Сушеный и герметично упакованный цикорий может храниться с сохранением качества значительно дольше. Поэтому выращивать и закладывать на хранение имеет смысл столько корнеплодов, сколько удастся переработать за 4 месяца (в центральной России – сентябрь-декабрь). В последующие месяцы (январь-май, в южных регионах – январь-апрель), во избежание простоя техники, предприятие может работать с хорошо хранящимися культурами, такими как картофель, морковь, свёкла, лук и др. Технологии сушки остаются практически те же, но для переработки ряда культур (картофель, морковь, лук и др.) потребуется доукомплектование линии машинами для очистки корнеплодов от кожуры. В летние месяцы предприятие не работает, так как хранение в эти месяцы нерентабельно из-за высокой температуры наружного воздуха. В южных регионах переработку можно начинать с конца июня-июля, когда начинается уборка ранних сортов картофеля первого урожая.

Ниже рассмотрена комплектация и принцип работы линии по сушке корнеплодов. Ее можно использовать и для сушки некоторых видов плодов и ягод, например, шиповника. Основное условие – чтобы продукт не прилипал к транспортеру сушилки.

Оборудование, используемое в линии по сушке корнеплодов цикория:

1) *приемная ванна* – ванна предназначена для приема и предварительного отмачивания и мытья корнеплодов путем барботирования рабочей жидкости;

2) *наклонный транспортер* с малым бункером – подающий транспортер применяется для подачи в

Сушилка конвейерная ленточная калориферная

технологической линии корнеплодов, от одного вида оборудования к другому;

3) *машина барабанная щеточная* нужна для доочистки корнеплодов после приёмной ванны (очистка корнеплодов производится вращающимися щетками в струях воды);

4) *стол инспекционный* транспортерного типа (трех-ручьевой) – рабочая площадь подающего транспортера делится на три части; в средней части идет основной поток корнеплодов и овощей; в боковые отсеки сбрасывают гнилые, поврежденные, проросшие кореньями корнеплоды; в окончании боковых отсеков имеются отводящие желобки для сброса испорченного продукта в тару (коробки, корзины, мешки);

5) *машина для чистки клубней и корнеплодов от кожуры* – для очистки цикория обычно не используется, но может применяться и для получения более качественного сушеного цикория, для специфических технологий его дальнейшей переработки (обычно используют наиболее дешевые машины с абразивной чисткой);

6) *машина барботажная* – для приемки, предварительного отмачивания и первичной мойки корнеплодов после очистки; продукт загружаются транспортером в приемную часть ванны, где происходит интенсивная отмочка и первичная, легкая мойка продукта, а также удаление всплывающего органического растительного мусора, а затем отмытый продукт выносится наклонным транспортером в зону расположения душевого устройства, где происходит ополаскивание продукта;

7) *машина шинковочная* – для нарезки корнеплодов на одинаковые кусочки;

8) *бланшированель* пароводяной, ленточно-скребковый, – процесс термической обработки происходит в три этапа: загрузка продуктов, бланширование в паро-водяной среде (при температуре 80-85°С), выгрузка бланшированного продукта;

9) *установка воздушная для подсушки овощей и фруктов* – сушка (обдув) осуществляется путем подачи потока воздуха, от вентиляторов, расположенных над полотном транспортера (если её поставить после барботажной машины, то после нее можно фасовать очищенную, отмытую и перебранную продукцию);

10) *сушилка конвейерная ленточная калориферная* (паровая, газовая, электрическая) – внутри сушилки над нагревательными элементами движутся широкие транспортерные ленты, на которых происходит пересыпание продукта сверху вниз (это основной и самый дорогой элемент линии и его производительностью определяются характеристики всей линии);

11) *бункер-накопитель и фасовочное оборудование* – после сушки продукт должен быть герметично упакован во избежание набора влаги из внешней среды.

Производство концентрата напитка из цикория

Нерастворимый концентрат. Традиционный способ производства нерастворимого цикория, предусматривает мойку, очистку, измельчение корнеплодов цикория, сепарацию (размер частиц должен быть не менее 2,5 мм), обжаривание при температуре 160-180°С и продолжительности 35-50 мин., дробление до размера менее 1,0 мм [183]. Поскольку поверхность, на которой производится обжаривание, имеет значительно более высокую температуру, чем 180°С (в некоторых промышленных моделях печей температура теплоносителя доходит до 800°С, однако при этом отмечается, что продукт к концу обжаривания должен иметь температуру не выше 200°С), наблюдается неравномерность обжаривания (маленькие кусочки пережариваются), в результате которой в продукте образуются красящие и канцерогенные вещества. Кроме того, обжарка способствует разрушению инулина; напитки имеют стойкий осадок, что не всегда удовлетворяет потребителя.

Предлагаются и другие способы получения нерастворимого концентрата. Авторы патента РФ №2346453 [184] предлагают исключить обжарку, а вместо этого измельченный до размера частиц 1-2 мм цикорий подвергают термообработке паром при температуре 160-180°С в течение 20-30 минут. После этого охлаждают до температуры 65-75°С, гомогенизируют до размера частиц не более 0,5 мм и сушат распылением при температуре горячего воздуха на входе в сушилку 135-145°С, а на выходе – 75-85°С. Предлагаемый способ получения порошкообразного полуфабриката для цикорного напитка позволяет: получить продукт, который сохранил большинство полезных веществ исходного корнеплода; увеличить пищевую ценность продукта; упростить производственный цикл; снизить производственные и энергетические затраты; получить стойкие суспензии цикорного порошка с водой.

Растворимый концентрат. Как правило, при производстве растворимого цикория используют технологию, включающую резку, сушку и обжарку корнеплодов, экстрагирование водой при температуре 90-95°С, отделение экстракта, его концентрирование до содержания сухих веществ 35-40% по массе в вакуум-выпарных установках и сушку в распылительной или пенной сушилке [183]. Недостатком этого способа является низкий выход готового продукта и привкус горелого цикория из-за неравномерной прожарки кусочков разного размера. Разработаны также технологии, где для улучшения качества продукта предлагают вместо обжарки обработку горячим паром [184].

Предлагается и другая технология, когда термообработке подвергается не измельченный цикорий, а полученный в результате экстракции сироп [185]. Данная методика предусматривает следующие этапы:

1) измельчение корнеплодов на терках или с получением стружки;

2) отжим сока из стружки, из оставшегося жмыха дополнительно извлекают инулин методом горячей противоточной диффузии (в случае, если используется сухой измельченный продукт, применяют метод горячей водной противоточной диффузии); оптимальная температура процесса диффузии 80-85 °С при продолжительности 60 мин.;

3) полученный сироп фильтруют, при необходимости упаривают в вакуум-выпарных установках;

4) упаренный сироп нагревают в герметично закрытой посуде под давлением до 160-180°С в течение 20 минут (при нагреве до меньшей температуры (150°С) остается привкус сырого цикория; при повышении температуры до 190°С появляется привкус горелого сахара); в результате получается густой коричневый концентрат напитка со специфическим вкусом;

5) для получения порошкового растворимого напитка жидкий концентрат сушат в распылительной сушилке.

Данный способ позволяет сохранить вкус, качество и ценные компоненты напитка, однако является технически сложным из-за необходимости поддержания высокого давления при нагреве сиропа до 160-180°С.

Согласно ГОСТ Р 55512-2013 [186], цикорий растворимый натуральный может быть порошкообразным, гранулированным или сублимированным (*табл. 40*) и иметь установленные показатели содержания углеводов (*табл. 41*).

В настоящее время основная доля напитков из цикория на рынке ЕАЭС производится из импортируемого сырья. Импортируется сушеный цикорий и нерасфасованные готовые к употреблению продукты. Закупочные цены на сушеный цикорий корневой в Российской Федерации отличаются в зависимости от качества переработки, страны производителя и упаковки. Так, закупочная цена сухого растворимого концентрата напитка цикория из Индии (производитель Murlikrishna Foods) в начале 2022 года составляла около 190 руб./кг. Согласно мнению экспертов во время проведённого круглого стола, организованного при участии Аграрного центра МГУ, посвященного изучению вопросов производства и переработки цикория, сушеный продукт из Индии не обладает всеми характеристиками высококачественного продукта. Не исключено, что перед отправкой на экспорт индийские производители проводят экстрагирование ценных и лекарственных веществ, таких как интибин. Закупочная цена сушеного цикория от российского производителя составляла в то же время 280-350 руб./кг в зависимости от объёмов.

При необходимости закупки импортного измельченного обжаренного или порошкообразного растворимого цикория эксперты Аграрного центра МГУ рекомендуют учитывать следующие критерии при выборе продукции.

Состав. В перечне ингредиентов должен содержаться только натуральный цикорий без посторонних примесей. Не должно быть упоминания о мальтодекстрине – патоке из растительного крахмала.

Цвет. Натуральный качественный цикорий должен иметь коричневый оттенок. В зависимости от степени обжарки цвет может быть более светлым или темным. Чтобы напиток не отдавал горечью, а обладал приятным вкусом, нужно выбирать порошок светло-коричневого оттенка.

Текстура. Порошок в упаковке должен быть однородным, рассыпчатым и сухим. Это прямое доказательство соответствия всем требованиям и стандартам производства.

Содержание инулина. Процентное содержание этого вещества указывает на итоговую ценность и полезность продукта. Рекомендуемая норма – от 30%.

Аромат. Резкий запах при заваривании напитка указывает на наличие пищевых добавок и искусственных ароматизаторов. Аромат должен быть натуральный и ненавязчивый.

Плотная пена. Правильный цикорий при запаривании должен давать белую и плотную пенку на поверхности. Это показатель большого содержания белка.

Упаковка. Главное требование – соблюдение герметичности. Это можно легко проверить визуально и на ощупь. Продукция в металлической тубе будет несколько дороже, но считается более надежной. В мягкой пластиковой упаковке удобно проверять текстуру порошка и наличие комков. Неоднородная текстура указывает на непригодность порошка.

Добавки. В ассортименте некоторых торговых марок представлен цикорий с различными вкусами: сли-

Таблица 40

Требования к органолептическим показателям сухого растворимого концентрата напитка из цикория

Показатель	Порошкообразный	Гранулированный	Сублимированный
Внешний вид сухого продукта	Хорошо сыпучий мелкодисперсный порошок	Хрупкие агломерированный частицы различный форм и размеров, с пористой структурой	Частицы плотной структуры различных форм и размеров, с гладкой или слегка шероховатой поверхностью
Цвет	От светло- до тёмно-коричневого		
Аромат и вкус	Аромат достаточно выраженный, свойственный цикорию. Вкус приятный с мягкой горечью. Не допускаются посторонние запах и привкус.		

Таблица 41

Нормы содержания углеводов в концентрате напитка из натурального цикория

Углеводы	В пересчёте на сухое вещество, %
Свободная фруктоза	5-20
Свободная глюкоза	2-5
Сахароза	2-5
Фруктоза после гидролиза	40-60
Глюкоза после гидролиза	5-10
Инулин	Не менее 30

вочный, шоколадный, лимонный. Также есть товары с ягодными добавками: малина, черника, шиповник, брусника.

Страна выращивания. Цикорий – очень экологически пластичная культура. Для его произрастания подходит климат многих регионов мира, например Польши, Франции и Индии. В России исторически цикорий производится в Ярославской области. Однако при его выращивании в более южных регионах (например, Липецкая, Воронежская, Саратовская области) урожайность и качество корнеплодов могут быть выше.

Получение инулина и его производных

Мука. Для получения муки из цикория высушенный измельченный продукт дополнительно измельчают с помощью молотковой мельницы. Мука из цикория используется как добавка к хлебобулочным изделиям, в кондитерской и мясомолочной промышленности.

Инсулиносодержащие концентраты. С помощью метода горячей водной противоточной диффузии из сушеного измельченного сырья получают богатый инулином сироп. Если используют свежее сырье, то, как и при изготовлении напитка, предварительно отжимают сок. Свежие корнеплоды предварительно пропускают через терку или нарезают на стружку. На воздухе из-за окисления измельченное инулинсодержащее сырьё темнеет, причем чем мельче частицы, тем этот процесс проходит быстрее. Это связано с окислением углеводов сырья в присутствии кислорода воздуха собственной ферментной системой с образованием красящих веществ. Качество продукта и содержание инулина при этом снижаются. Поэтому предпочтительнее использование стружки и максимально ускоренной переработки продукта. Для предотвращения образования красящих веществ и инактивации собственной ферментной системы используют бланширование и добавление различных химических реагентов – лимонной, уксусной, аскорбиновой кислот, пиросульфита натрия. Оптимальная температура процесса водной противоточной диффузии 80-85°С при продолжительности 60 мин. позволяет получать экстракты с высоким содержанием инулина и минимальным количеством красящих веществ [187, 188].

Экстракт инулиносодержащего сырья кроме углеводов содержит значительное количество минеральных примесей, а также белковых соединений и других высокомолекулярных веществ, имеющих коллоидный характер. Эти примеси эффективно удаляются кислотной коагуляцией при температуре 80-85°С и pH 4,5-4,7 с последующим механическим фильтрованием. Экстракт цикория, в отличие от экстракта топинамбура, имеет горький привкус, обусловленный присутствием в нём гликозида интибина. Содержание его в цикории составляет 0,032-0,099 %. Интибин придает приятную горечь напитку из цикория, но его нахождение в сиропе нежелательно. Горький привкус исчезает при дефекосатурации (последовательная обработка суспензией гидроокиси кальция и углекислым газом) в щелочной среде. Однако высокого качества продукта можно добиться только в случае, если дефекосатурация проводится при переработке свежеубранного инулиносодержащего сырья [187]. Для удаления растворимых примесей и красящих веществ экстракт обрабатывают активированным углём. Расход угля в зависимости от качества экстракта и способа его получения составляет 2-4 % к массе сухого вещества экстракта, продолжительность обработки – 20-30 мин. при температуре 60-70°С. Сироп, очищенный углём, после фильтрования представляет собой прозрачный раствор светло-жёлтого цвета [188, 189]. Высушивание сиропа с использованием распылительной сушки позволяет получить сухой концентрат с высоким содержанием инулина (*рис. 23*).

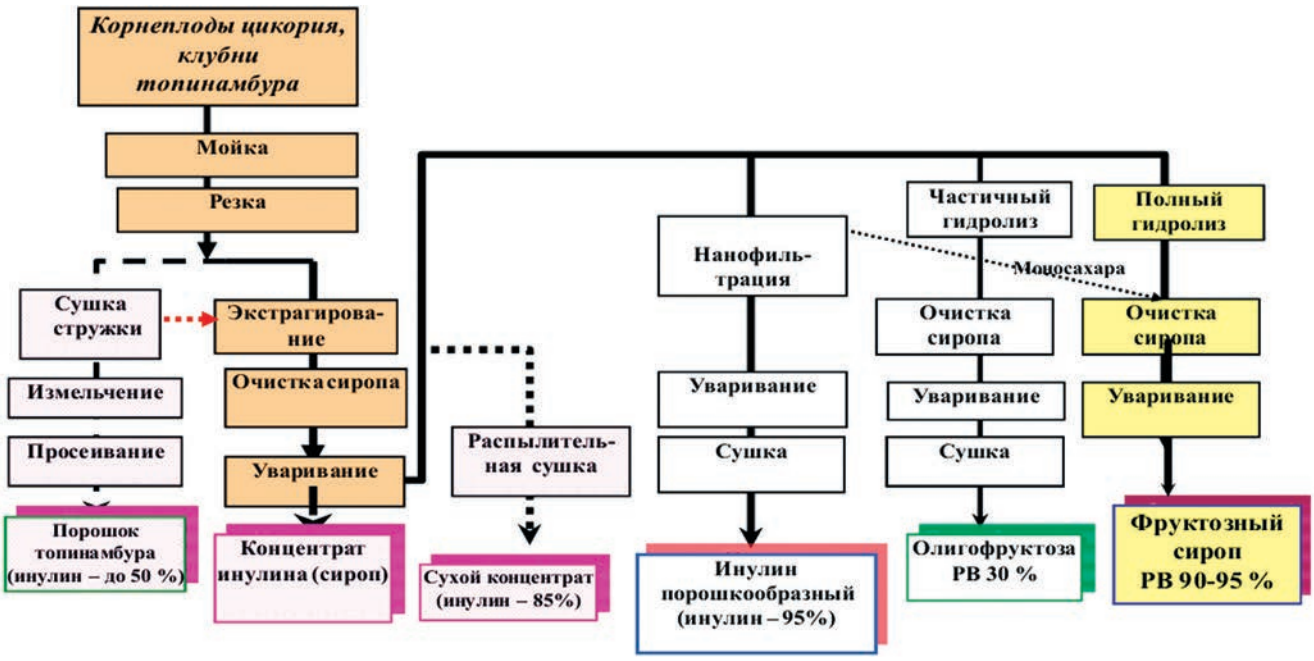


Рис. 23. **Принципиальная универсальная технологическая схема получения инулина и его производных [188]**

Инулин порошкообразный. Для получения порошкообразного пищевого инулина проводят дополнительную очистку сиропа с использованием нанофильтрации и ионообменных смол [188, 189]. Чтобы не допустить гидролиза инулина, очистку проводят при температуре не выше 35°С. Сухой порошок с высоким содержанием инулина (до 95%) получают с использованием распылительной сушки.

Фруктозоолигосахаридные и фруктозные сиропы, для их получения инулин, очищенный ионообменными смолами, подвергают гидролизу с применением ферментных препаратов инулиназы. При частичном направленном гидролизе инулина получают руктозоолигосахаридный сироп, а при полном гидролизе – фруктозный сироп.

Технологические требования к сырью для переработки на инулин следующие: массовая доля сухого вещества – не менее 25%, содержание инулина – не менее 16%, моно- и дисахаридов – 2 % [188].

Предложения по организации предприятия по производству и сушке цикория

Специалистами Аграрного центра МГУ разработан проект по сушке цикория. Производство может быть укомплектовано сушилками разной мощности и разного механизма действия, а также использоваться не только для переработки корнеплодов цикория корневого, но и для переработки моркови, свёклы, картофеля, капусты, топинамбура. Проект может быть применен в любом регионе Евразии, подходящем для выращивания цикория.

Рассмотрим вариант с калориферной паровой сушилкой производительностью 70 т/мес. по сухому продукту (400 т/мес. по сырью). Такими характеристиками обладает, например, сушилка СКЛ-45 производства компании «Кубаньпищепром».

Предприятие по сушке овощей и цикория:

1) строительство овощехранилища с климат-контролем (с охлаждением) на 3000 тонн продукта (2 отсека по 1500 т);

2) строительство здания, в котором будет размещено производство – площадь цеха 250-300 кв.м, высота потолков – не менее 5 м (в других помещениях здания может быть размещен и склад готовой продукции);

3) техника для работы в хранилище, трактора, погрузчики, контейнеры для овощей, транспортеры, техника для перевозки овощей;

4) линия по сушке, включающая приемную ванну, мойку, инспекционный стол, барботажную мойку, чистку абразивную, бланшированель, транспортер с сушкой, калориферную сушилку, упаковочную машину;

5) парогенератор на газу, производительность 1200 кг/час.

Технические требования: подводка электричества – 40 кВт (25 кВт линия сушки + 15 кВт хранилище); подводка газа – 80 м^3/час; система очистки воды (в случае повторного использования воды); отстойники – для утилизации отработанной воды.

Сельхозпредприятие:

1) земля – минимум 150 га (3 поля по 50 га с орошением) – организуется 3-польный севооборот: 1 поле – цикорий, 2 поле – культура для сушки (морковь, лук, картофель, свёкла столовая, топинамбур, батат), 3 поле – однолетние травы, сидеральные культуры или зерновые, подходящие для региона (число полей и культур может быть увеличено в зависимости от потребностей хозяйства, но это потребует дополнительных объемов хранения);

2) техника для обработки почвы: а) общая: плуг оборотный, чизельный плуг, борона дисковая, культиватор дисковый, опрыскиватель прицепной, разбрасыватель минеральных удобрений, прицепы для перевозки продукции – 2 шт., грузовой автомобиль, культиватор с активными рабочими органами – 2 шт., трактора типа МТЗ 82 – 2 шт., более мощные (свыше 150 л.с.) – 1 шт.; б) для картофеля, свеклы, топинамбура: комбайн картофелеуборочный однорядный – 1 шт., сажалка с устройствами протравливания и внесения удобрений – 1 шт., культиваторы-окучники – 1 шт., гребнеобразователи – 1 шт.; в) для моркови и цикория: комбайн теребильный морковоуборочный, сеялка овощная точного высева, сеялка зернотукотравяная.

Работа предприятия. Производится 1400-1600 тонн цикория и столько же второго продукта в сезон. Продукция закладывается в разные отсеки хранилища. Сушка начинается в сентябре (для центральной России). В течение 4 месяцев (до января) сушится цикорий. После этого юсушится в течение 4-5 месяцев второй продукт, который должен обладать хорошей лёжкостью. Например, лук, морковь, картофель. В летние месяцы сушка не производится. С начала августа и до начала уборки цикория может сушиться ранний картофель.

Поле цикория корневого

В расчётах используется сушилка средней производительности. На наш взгляд, она оптимальна для работы с хозяйством, выращивающим урожай на полях площадью около 50 га. Для картофельного поля такого размера достаточно одного комплекта техники (один однорядный комбайн, одна четырёхрядная сажалка и т.д.). При увеличении площадей надо будет не только увеличивать число занятой в производстве техники, но и площади хранения, мощности подводимых электричества и газа и т.д. Однако окончательный выбор мощности сушилки, площадей посадки, спектра производимых культур и т.д. зависит от конкретного места производства, возможностей сбыта, человеческих ресурсов и многих других факторов.

Суммарный объем произведенной сушеной продукции – 280-320 тонн сушеного цикория, 300-330 тонн сушеного картофеля (или другого продукта). При средней оптовой цене сушеного продукта 300 руб./кг выручка составит около 185 млн руб.

Расходы на заработную плату, газ, электричество, семенной материал, удобрения, средства защиты растений, ГСМ, амортизацию техники, недвижимости, ремонт, налоги следует считать применительно к конкретному месту производства.

Выводы

Включение в севооборот цикория корневого, топинамбура и сорго сахарного с целью расширения спектра производимых пищевых продуктов, а также организации семеноводства рентабельно и позволяет эффективно использовать почвенно-климатические факторы региона выращивания.

Наибольшей рентабельности можно достичь, если предусматривать не только производство корнеплодов цикория и клубней топинамбура, но и их переработку. Сушеные и измельченные корнеплоды цикория и клубни топинамбура хорошо хранятся, не теряют полезных качеств и значительно удобнее в логистике.

Цикорий корневой и топинамбур являются ценными диетическими и питательными сельскохозяйственными культурами, их выращивание и переработка в условиях стран ЕАЭС экономически выгодны и перспективны, а также имеют огромное значение для продовольственной безопасности Евразийского региона.

7. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В АГРОСФЕРЕ И КЛИМАТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫХ АДАПТАЦИОННЫХ ПЛАНОВ

7.1. ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ И РАЗРАБОТКА ПРЕДЛОЖЕНИЙ ПО АДАПТАЦИИ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ

Пшеница (*Triticum aestivum*) обеспечивает почти 20 % энергии, потребляемой в мире с продуктами питания. Производя около трети годового урожая пшеницы в мире, Европа является центром мирового производства пшеницы. Россия вносит весомый вклад в удовлетворение спроса на зерно в мировом масштабе, являясь одной из ведущих стран-производителей пшеницы. Ожидается, что Россия и Казахстан останутся крупными игроками на мировом рынке зерна в ближайшие десятилетия, обеспечивая существенный вклад в удовлетворение ожидаемого спроса на зерно [190].

Исследования, связанные с вопросами изменения климата, однозначно указывают на возрастание значимости гидрометеорологических факторов в устойчивом развитии общества. Увеличение вегетационного периода из-за потепления также вызывает сдвиг ареалов возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе изменение северной границы пахотных земель и потенциальных площадей возделывания пшеницы. С другой стороны, продолжающее потепление вызывает изменения частоты и интенсивности экстремальных явлений погоды (засухи, засушливые явления и др.) и, как следствие, увеличение площадей сельскохозяйственных угодий, непригодных для возделывания зерновых культур [191, 192]. В связи с этим последствия изменения климата в разных отраслях экономики, в том числе в сельском хозяйстве, вызывают обеспокоенность Правительства РФ, о чём свидетельствует принятие Национального плана адаптации [193, 194].

Анализ на основе комплекса статистических и динамических моделей показывает, что повышение глобальной средней температуры на 1°С приведёт к 4-6% снижению урожайности пшеницы при неизменной посевной площади и отсутствии принципиального улучшения в агротехнологиях [195]. Поэтому адаптация к изменению климата и повышенная способность адаптироваться к засухам стали главными приоритетами европейского сельского хозяйства. Территории, где проявляется континентальность климата, потенциально более подвержены снижению урожайности пшеницы, чем более влажные климатические зоны, в которых ожидается рост межгодичной изменчивости урожайности зерновых. В целом, влияние агроклиматических факторов объясняет от 12 до 67% изменчивости урожайности пшеницы, являясь значимым для 90% посевных площадей пшеницы в Европе в период 1993-2017 гг. [196]. Климатические условия для ведения сельского хозяйства в степной зоне Поволжья и Северного Казахстана по большей части очень жёсткие с чрезвычайно холодной зимой, частыми засухами и зачастую неблагоприятными условиями в период уборки урожая. Весенне-летние засухи представляют главный стрессовый фактор и, вероятно, явились основной причиной рекордно низких урожаев в 2010 и 2012 гг. [197].

На основе климатических прогнозов, ожидаемый вклад глобального потепления в снижение урожайности в основных зернопроизводящих регионах России составит до 10-20% к 2035 г. относительно конца XX века. Негативные последствия во многом связаны с усилением засушливости. По наблюдаемым изменениям климата в целом по России, тенденции потепления обусловливают снижение климатически обусловленной урожайности яровой пшеницы примерно на 12% с 1976 по 2015 гг., т. е. темпы её снижения составили около 3% за десятилетие [198]. К середине XXI века ожидается, что урожайность зерновых понизится в ЦЧО и в меньшей степени в Поволжье, где сосредоточено почти треть посевных площадей озимой пшеницы. При отсутствии адаптационных мероприятий к концу XXI века урожайность яровой пшеницы может снизиться на треть [199]. Тем не менее, детального анализа общих тенденций в урожайности пшеницы под влиянием наблюдаемых изменений климата на производство зерновых культур за последние 60 лет, оценки устойчивости урожайности и возможности управления климатическими рисками за счёт оптимизации условий питания растений и элементов агротехнологий по-прежнему не достает.

Основной целью проведённого в 2022 г. исследования являлась оценка тенденций наблюдаемых изменений агроклиматических ресурсов территории России и Казахстана, а также оценка степени благоприятности рассматриваемой территории для возделывания яровых зерновых культур на примере яровой пшеницы.

Информационная база данных. В исследовании использовались метеоданные месячного разрешения с 1961 по 2022 годы из подмножества базы данных «Климат» (ИГКЭ им. акад. Ю.А. Израэля), а также данные наблюдений за температурой воздуха и суммами осадков декадного разрешения, поступающие из действующего в системе Росгидромета программного комплекса обработки гидрометеорологической информации PROMETEI. Картосхема расположения метеостанций представлена на *рис. 24*.

Имитационная система «Климат-Почва-Урожай». В качестве основного аппарата исследования использовалась имитационная система «Климат-Почва-Урожай» (КПУ), реализованная на основе современного поколения динамических моделей продукционного процесса и использующая данные инструментальных наблюдений за климатом, почвами и сельскохозяйственными культурами [200, 201].

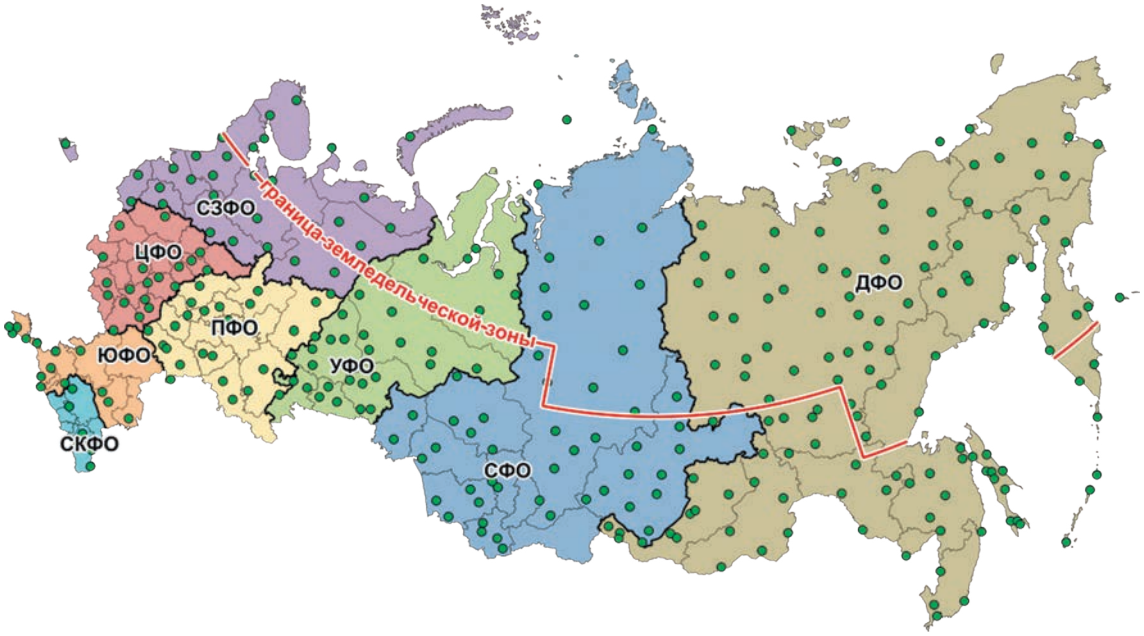


Рис. 24. **Наблюдательная сеть метеостанций Росгидромета**

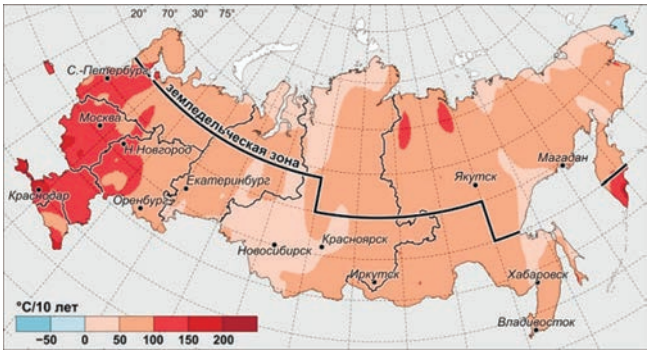
Система КПУ апробирована на большом фактическом материале – по данным ретроспективных метеорологических и агрометеорологических наблюдений, в том числе наблюдений за влажностью почвы, а также данным по урожайности Росстата. С помощью системы КПУ ведётся оперативный агрометеорологический мониторинг, выполняется ретроспективный и прогностический анализ агрометеорологических условий формирования урожайности в земледельческой зоне.

Наблюдаемые изменения агрометеорологических ресурсов при изменении климата. Рост теплообеспеченности наблюдается на всей территории земледельческой зоны. Скорость роста суммы температуры воздуха за период с температурой выше 10°С (период активной вегетации сельскохозяйственных культур) составляет около 90°С за десятилетие. С начала периода наблюдающегося потепления (с 1976 г.) по настоящее время теплообеспеченность увеличилась на ~400°С (*рис. 25*).

На фоне роста температуры воздуха наблюдается отрицательная тенденция изменения летних осадков, особенно в центрально-чернозёмных областях и на юге европейской части РФ. К положительным факторам изменения климата относится наблюдаемая тенденция к росту весенних осадков (см. рис. 25) [202].

Повышение средней температуры воздуха вегетационного периода яровой пшеницы в 2011-2020 гг. относительно 1976-1985 гг. в основных регионах возделывания составляет от 0,6 до 0,9 С. Известно, что повышение температуры вегетационного периода культуры может стать причиной его сокращения и привести к потерям урожая (*рис. 26*).

Сумма температур выше 10°С



Индекс сухости М.И. Будыко

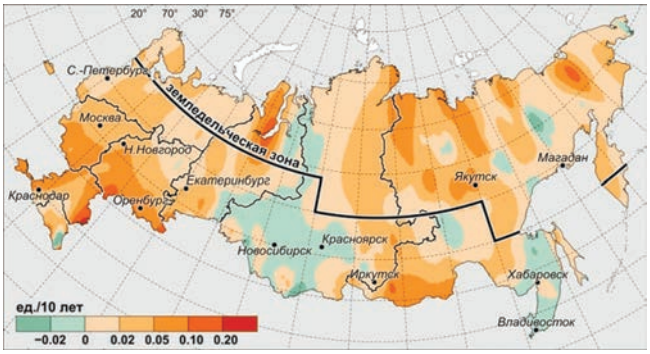


Рис. 25. **Скорость изменения (линейный тренд) суммы температур выше 10°С (°С за десятилетие) и индекса сухости М.И. Будыко (ед. за десятилетие) за период 1976-2021 гг.**

1976-1985 гг. *2011-2020 гг.*

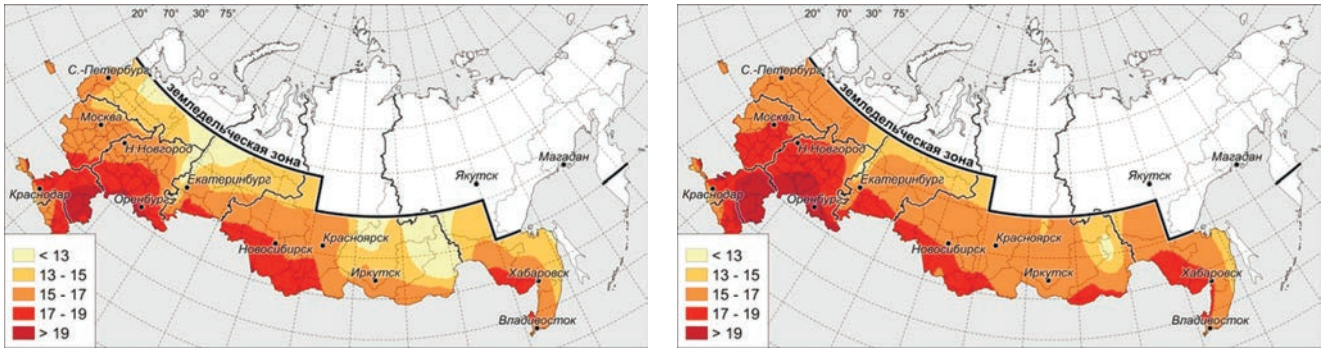


Рис. 26. **Средние значения** (°C) **средней температуры воздуха вегетационного периода яровой пшеницы за 1976-1985 и 2011-2020 гг.**

7.2. РЕГИОНАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ АДАПТАЦИОННЫХ ПЛАНОВ ДЛЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ КЛИМАТА

В ***Северо-Западном ФО*** наблюдается повышение средней температуры весной и летом со скоростью 0,3-0,4°C за десятилетие. Увеличение среднего количества осадков в весенний период составляет 3,5 мм за десятилетие. Температура вегетационного периода яровой пшеницы повысилась на 1,0°C в 2011-2020 гг. относительно 1961-1990 гг.

Климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 гг. составляет 88-95% от уровня 1961-1990 гг. Снижение урожайности в связи с изменением климата в последнее десятилетие оценивается на уровне 5-6%, что может быть скомпенсировано агротехническими приёмами. Важное значение имеет улучшение питательного режима растений за счёт внесения органических и минеральных удобрений в соответствии с научно-обоснованными нормами, соблюдение севооборотов и предусмотренных технологией возделывания культуры агротехнических приёмов, контроль за фитосанитарным состоянием посевов и своевременное применение средств защиты растений.

Положительные последствия изменения климата заключаются в расширении возможностей для развития высокоинтенсивного сельского хозяйства в результате роста теплообеспеченности и удлинения вегетационного периода.

В ***Центральном ФО*** наблюдается повышение средней температуры весной и летом со скоростью 0,5-0,6°C за десятилетие. Отмечается рост среднего количества осадков в весенний период (4 мм за десятилетие) и резкое их снижение в летний период. Происходит увеличение повторяемости и интенсивности волн тепла. Повысилась температура вегетационного периода яровой пшеницы на 0,8-1,0°C за период 2011-2020 гг. относительно 1961-1990 гг.

Климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 гг. составляла: на севере округа 91-96%, на юге – 75-90% от 1961-1990 гг. Снижение урожайности яровых зерновых культур связано с уменьшением содержания доступной влаги в вегетационный период. В Центральном Черноземье урожайность яровой пшеницы в производстве составляет 1,8-2,0 т/га, при том, что сорта на сортоучастках при соблюдении научных рекомендаций дают урожайность до 4,0 т/га и более. Важную роль в повышении урожайности имеет совершенствование агротехнологий возделывания, обеспечивающих эффективное использование местных почвенно-климатических ресурсов и внедрение элементов интенсификации земледелия.

Для адаптации к изменяющимся условиям возможен переход от выращивания раннеспелых сортов пшеницы, ячменя и других зерновых к позднеспелым сортам, более урожайным и эффективнее использующим запасы продуктивной влаги в ранневесенний период вегетации. Кроме того, целесообразно расширять посевы озимых зерновых культур, а для использования дополнительных тепловых ресурсов вводить посевы вторых пожнивных культур в благоприятные по увлажнению годы.

В ***Приволжском ФО*** происходит повышение средней температуры весной и летом со скоростью 0,4-0,5°C за десятилетие. Наблюдается рост среднего количества осадков в весенний период и резкое их снижение в летний период, составляющее -9% за десятилетие. Растут летние экстремальные температуры. Температура вегетационного периода яровой пшеницы возросла на 0,7-1,1°C за период 2011-2020 гг. относительно 1961-1990 гг.

Климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 гг. составила на севере ПФО

96%, на юге – 73-90% относительно 1961-1990 гг. Климатические изменения проявились в росте теплообеспеченности сельскохозяйственных культур при возрастании повторяемости засух.

В качестве приёмов адаптации рекомендуется расширять посевы засухоустойчивых культур, а также озимых зерновых за счет сокращения посевов менее урожайного ярового ячменя и других ранних яровых. Возможно расширение производства сильной и твердой яровой пшеницы, а также увеличение посевов теплолюбивых культур: кукурузы, сахарной свеклы, подсолнечника, сои и рапса озимого. Перспективным направлением адаптации является более широкое внедрение влагосберегающих технологий (снегозадержание, уменьшение непродуктивного испарения, ультраранние сроки сева и др.).

В ***Южном ФО*** произошло повышение средней температуры весной и летом со скоростью 0,4 и 0,8°С за десятилетие, соответственно. Наблюдается увеличение среднего количества осадков в весенний период и их снижение в летний период на -8% за десятилетие. Повышаются летние экстремальные температуры. Температура вегетационного периода яровой пшеницы остаётся примерно на уровне базового периода. Климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 гг. составила 80-105%. относительно 1961-1990 гг. В целом, климатические изменения в ЮФО проявляются в возрастании продолжительности и интенсивности жаркой погоды. При этом происходит небольшое уменьшение осадков летом при одновременном увеличении интенсивности ливней, возрастает засушливость.

Для адаптации к меняющимся условиям рекомендуется расширять посевные площади засухоустойчивых теплолюбивых культур (просо, сорго и др.) и новых стресс-толерантных засухоустойчивых сортов зерновых культур. Целесообразно уже сейчас планировать создание расширяющейся по мере потепления климата зоны высокоинтенсивного субтропического земледелия (производства винограда, субтропических фруктов и др.).

В ***Уральском ФО*** произошло повышение средней температуры весной и летом со скоростью 0,2-0,5°С за десятилетие. Наблюдается увеличение среднего количества осадков в весенний период (~7 мм за десятилетие). Температура вегетационного периода яровой пшеницы повысилась на 0,5-1,1°С за период 2011-2020 гг. относительно 1961-1990 гг. В среднем по округу не наблюдалось снижения количества выпадающих осадков за вегетационный период яровых зерновых культур в 2011-2020 гг.

Климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 гг. составляет 95-100% относительно 1961-1990 гг. В целом, климатические изменения в УФО проявились в росте теплообеспеченности сельскохозяйственных культур при некотором возрастании числа засух на юге округа. Для адаптации к изменению климата рекомендуется расширять площади, занятые озимыми зерновыми, более урожайными, чем яровые культуры. Кроме того, целесообразно изменить видовой и сортовой состав возделываемых сельскохозяйственных культур для отбора более позднеспелых и более продуктивных сортов для использования дополнительных тепловых ресурсов. Перспективной мерой является расширение посевов теплолюбивых культур: кукурузы, сахарной свеклы, масличных культур, подсолнечника. На юге региона возможно расширение производства сильной и твердой яровой пшеницы.

В ***Сибирском ФО*** произошло повышение средней температуры весной и летом со скоростью 0,8 и 0,3°С за десятилетие, соответственно. Среднее количество осадков в весенний и летний периоды выросло на 3-5 мм за десятилетие. Температура вегетационного периода яровой пшеницы повысилась на 0,1-0,3°С в Западной Сибири и на 1,3-1,5°С в Восточной Сибири за период 2011-2020 гг. относительно 1961-1990 гг. Не наблюдается снижения количества выпадающих осадков за вегетационный период яровых зерновых культур, за исключением южных областей Западной Сибири в период 1991-2020 гг.

Климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 гг. составляла 91-103% в Западной Сибири и 88-90% в Восточной Сибири от уровня базового периода. Изменения климата проявились в росте теплообеспеченности сельскохозяйственных культур, улучшении условий для развития зернового хозяйства, повышении продуктивности зерновых за счёт широкого внедрения позднеспелых культур, сортов и гибридов.

В качестве возможных мер по адаптации к климатическим изменениям следует использовать дополнительные тепловые ресурсы и внедрять влагосберегающие технологии. На юге Западной Сибири целесообразно расширять площади, занятые озимыми зерновыми, более урожайными, чем яровые культуры. Для использования дополнительных тепловых ресурсов следует изменять видовой и сортовой состав возделываемых сельскохозяйственных культур для отбора более позднеспелых и более продуктивных, а также расширять посевы теплолюбивых культур, таких как кукуруза, сахарная свёкла и масличные культуры.

В ***Дальневосточном ФО*** наблюдалось повышение средней температуры весной и летом со скоростью 0,4 и 0,2°С за десятилетие, соответственно. Среднее количество осадков увеличилось в весенний и летний периоды на 6-8 мм за десятилетие. Температура вегетационного периода яровой пшеницы повысилась на 0,7-1,3°С в 1991-2020 гг. относительно показателя 1961-1990 гг. За вегетационный период яровых зерновых культур не наблюдалось снижения количества выпадающих осадков.

Климатически обусловленная урожайность яровой пшеницы в 1991-2020 гг. составляла на севере округа 89-98% относительно 1961-1990 гг.

7.3. ИЗМЕНЕНИЕ АГРОКЛИМАТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ВОЗМОЖНЫЕ МЕРЫ ПО АДАПТАЦИИ

В Казахстане наблюдаются сравнительно невысокие темпы потепления по сравнению со степной зоной Западной Сибири и Урала. На северо-востоке в январе, самом холодном месяце года, наблюдается тенденция к похолоданию. Температура июля имеет положительный тренд только в самых западных областях. Показателем роста теплообеспеченности сельскохозяйственных культур является положительная тенденция изменения сумм температур воздуха за период с температурой, превышающей 5 и 10°С, наблюдающаяся на всей территории Казахстана. Диапазон изменений составляет от 15 до 103°С за десятилетие для периода T>5°C.

Ранжирование по скорости роста температуры воздуха по сезонам года показывает, что скорость роста самая высокая весной, а самая низкая летом. Полученные оценки скорости изменения показателей термических ресурсов в целом согласуются с оценками в работе [203].

На территории Казахстана большая часть годового количества осадков выпадает в тёплый период года. В целом за вегетационный период распределение их по территории оказывается неравномерным. В основных зернопроизводящих регионах Казахстана тенденции осадков различаются по знаку и величине во все сезоны в силу значительной изменчивости этого показателя. Статистически значимые оценки составляют 20% от общего числа рассчитанных. Наиболее значимые тенденции к увеличению количества выпадающих осадков отмечаются весной – от 3 % в Актобе до 15 % в Костанае (*рис. 27*).

Тенденция к иссушению наблюдается в степной зоне России и Казахстана в весенне-летний период. Скорость изменения (тренд) ГТК Селянинова, характеризующего соотношение тепла и влаги, отрицательная для центральных областей степной зоны и составляет от –0,05 ед. за десятилетие (Костанайская область) до –0,2 ед. за десятилетие (Самарская область) (*рис. 28*). На

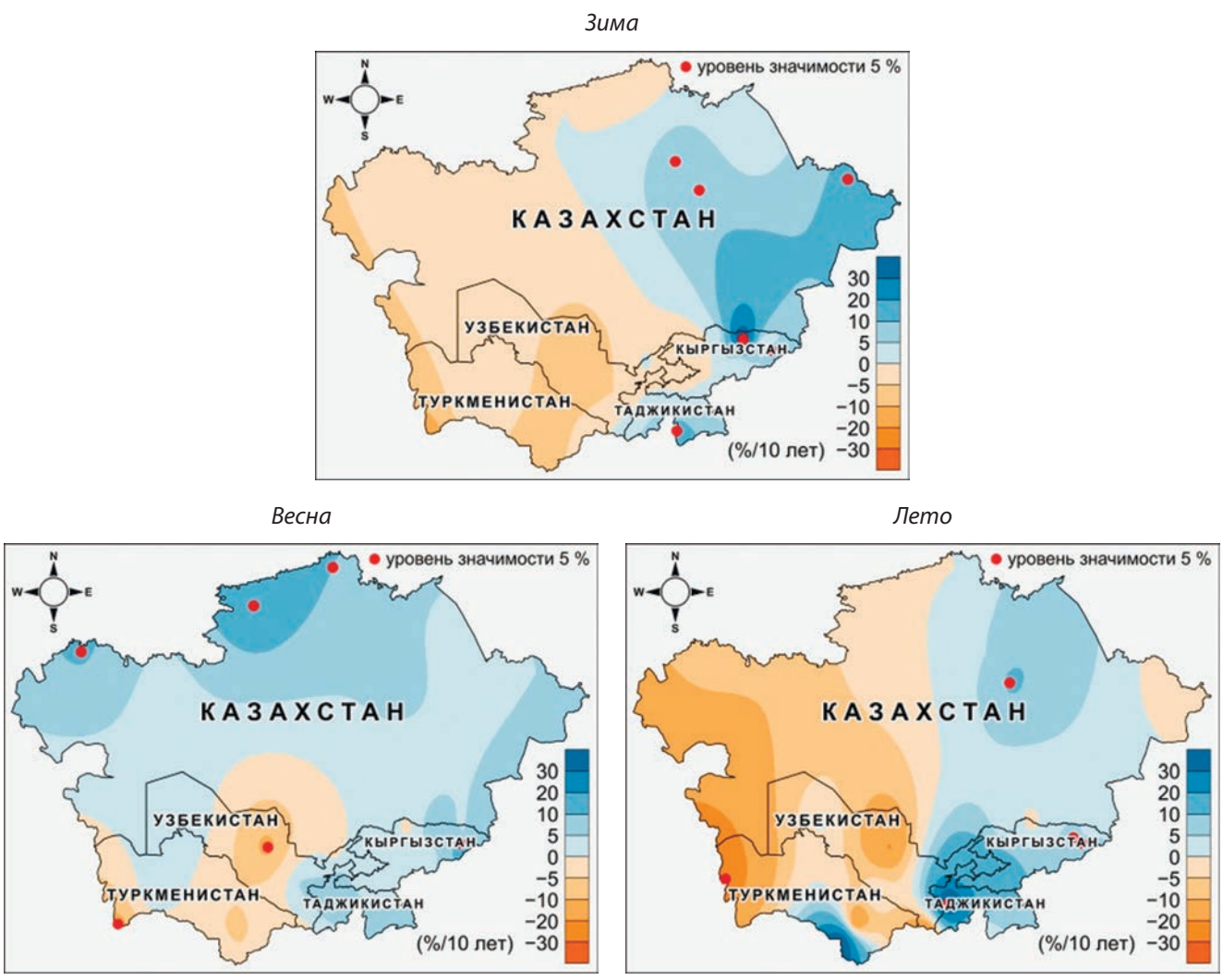


Рис. 27. **Оценки скорости изменения (линейный тренд, % за десятилетие) сумм осадков по сезонам года в странах Центральной Азии за 1976-2020 гг.**

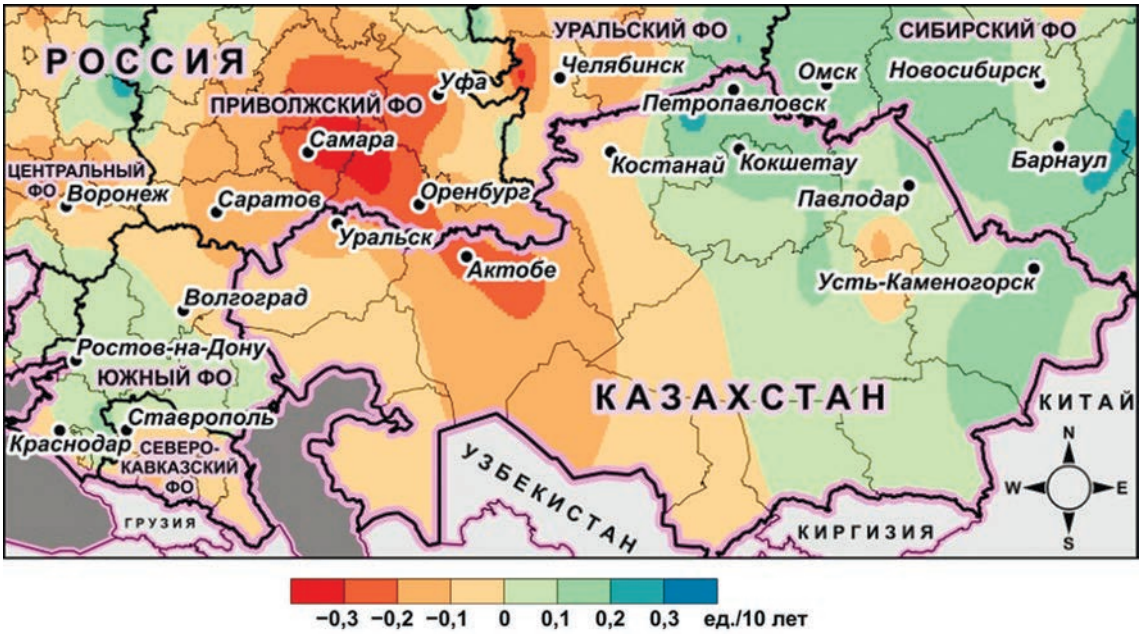


Рис. 28. **Средняя скорость изменения (тренд) ГТК (ед.за десятилетие) за период май-август на территории степной зоны России и Казахстана за 1995-2019 гг.**

севере и северо-востоке рассматриваемой территории оценки трендов ГТК в вегетационный период яровой пшеницы положительны.

Потери урожайности яровой пшеницы в экстремально засушливом 2012 году, когда засуха охватила все восточные районы Казахстана, оцениваются величиной от 20 до 50 % относительно урожайного 2008 года (*рис. 29*).

Основными направлениями адаптации сельского хозяйства Казахстана к изменениям климата могут быть:

– адаптация к увеличению тепловых ресурсов вегетационного периода – увеличение посевных площадей теплолюбивых высокоинтенсивных сельскохозяйственных культур, таких как кукуруза, соя и др., увеличение посевов пожнивных и энергетических культур;

– адаптация к условиям холодного периода года – увеличение площадей озимых зерновых культур (пшеницы, ячменя) как более урожайных при изменении климата;

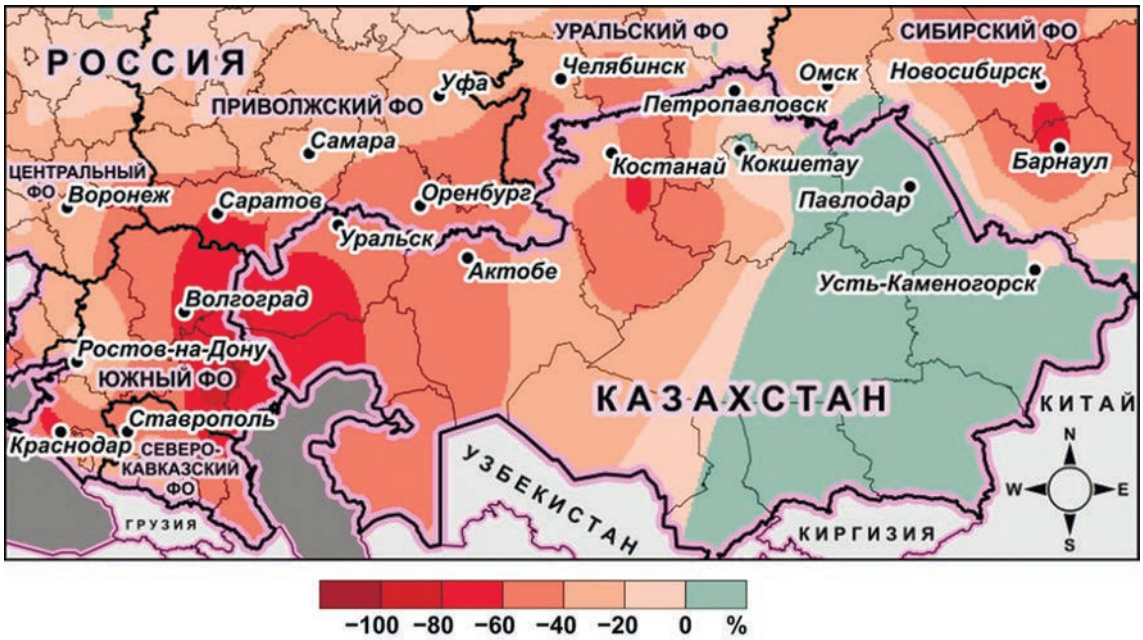


Рис. 29. **Оценка потерь урожайности яровой пшеницы на территории степной зоны России и Казахстана в 2012 г. (в % от урожайности 2008 г.). Система КПУ**

– адаптация к изменению условий увлажнения – более широкое внедрение влагосберегающих технологий; расширение посевов более засухоустойчивых культур; расширение посевов озимых культур.

Заключение

В целом, изменение климата в земледельческой зоне России и Казахстана проявилось в росте теплообеспеченности сельскохозяйственных культур и увеличении продолжительности вегетационного периода. В этой связи возможно увеличение площадей озимых культур, благодаря улучшению условий перезимовки, а также расширение посевов масличных культур, риса и сои в связи с ростом тепловых ресурсов. Повышение интенсификации производства (использование удобрений, средств защиты растений, семенного материала высоких репродукций) – также один из эффективных путей адаптации к изменениям климата.

Увеличение сумм температур воздуха за период активной вегетации сельскохозяйственных культур от 200 до 300 °С и выше, наблюдаемое в зернопроизводящих регионах России, позволяет перейти от выращивания раннеспелых сортов пшеницы, ячменя и других зерновых к их позднеспелым сортам, более урожайным и более эффективно использующим запасы продуктивной влаги в ранневесенний период вегетации. Положительные последствия роста теплообеспеченности проявляются в Северо-Западном, Сибирском, Дальневосточном и Уральском ФО, улучшаются условия перезимовки в Приволжском, Дальневосточном и Уральском ФО. В Центральном и Приволжском ФО существует риск снижения урожайности, прежде всего яровых зерновых культур, в результате уменьшения доступной влаги в вегетационный период, возрастает продолжительность и интенсивность засушливости в Южном ФО.

Предлагаемый набор перспективных адаптационных мер должен быть ориентирован на совершенствование агротехнологий возделывания, обеспечивающих эффективное использование местных почвенно-климатических ресурсов, а также более значительные структурные изменения в секторе растениеводства, дающие возможность использования дополнительных тепловых ресурсов и внедрения влагосберегающих технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель подготовки настоящей монографии заключалась в выявлении и оценки влияния факторов уязвимости на продовольственные системы стран Евразийского региона, а также разработки рекомендаций по повышению устойчивости сельского хозяйства в новых экономических условиях.

Как показали результаты исследований, продолжение конфликта в Украине в 2023 году сохраняет условия для реализации пессимистического сценария развития ситуации на евразийском продовольственном рынке, поскольку существует вероятность внезапного и резкого сокращение поставок зерновых и других продовольственных товаров из Азовско-Черноморского региона. Во всяком случае, внезапный выход России из «зерновой сделки» уже создавал прецедент такого рода. Альтернативные коридоры поставок обладают кратно более низкой пропускной способностью.

Внутри России в 2022 году сформировалась принципиально новые риски, важнейшим из которых стал разрыв годами складывавшихся логистических цепочек поставок необходимых расходных материалов, сельхозтехники и агротехнологий. Агробизнес отчасти решил эту проблему, но, поскольку альтернативные цепочки поставок выстраивались в экстренном режиме, полученные по ним ресурсы оказались существенно дороже и не всегда соответствующего качества. Очевидно, поиск более надежных поставщиков будет продолжен в 2023 году. При этом, под влиянием принятых западными странами санкций, сохраняются риски значительного роста издержек у сельхозпроизводителей, снижается уровень доходов населения, что негативно сказывается на емкости и качественных характеристиках внутреннего рынка продуктов питания.

Анализ ключевых индикаторов продовольственной безопасности позволяет сделать вывод, что к числу основных проблем в области продовольственной безопасности и питания в ЕАЭС относятся экономическая доступность продовольствия и различные аспекты неполноценности питания. Все это порождает насущную необходимость осуществления комплексных мер в области продовольственной политики, направленных на формирование устойчивых продовольственных систем. Среди перспективных направлений развития агропродовольственных систем в Евразийском регионе можно выделить меры по:

– развитию школьного питания в сочетании с поддержкой поставок продукции местных производителей и развитием пришкольного хозяйства;
– распространению знаний в области сельского хозяйства и питания;
– социальной поддержке уязвимых категорий населения в увязке с вопросами питания;
– обогащению продуктов питания;
– информированию и пропаганде в вопросах питания и здорового образа жизни;
– стимулированию физической активности;
– развитию информационных систем для сельского хозяйства;
– борьбе с деградацией земель и сохранению почвенного плодородия.

На сегодняшний день ни одна из стран ЕАЭС не обеспечивает себя фруктами и ягодами в количествах, необходимых для здорового питания населения ни за счет собственного производства, ни даже с учетом импорта. Среднедушевое потребление фруктов населением в странах ЕАЭС также отстает он рекомендованных норм. Поэтому перспективным и необходимым является развитие производства фруктов в странах Евразии, а также более полное вовлечение в хозяйственных оборот дикоросов для удовлетворения потребностей населения.

Кроме того, ни одна из стран ЕАЭС (кроме России) не обеспечивает себя рыбой и рыбопродуктами для питания населения по нормам за счет собственного производства. При этом Россия входит в число мировых лидеров по производству и по экспорту рыбной продукции, обладая в этой области сравнительными преимуществами. В этой связи для укрепление продовольственной безопасности стран ЕАЭС целесообразно изучить возможность перенаправления части поставок российской рыбной продукции от стран дальнего зарубежья в страны ЕАЭС.

В целом, страны ЕАЭС весьма разнородны по показателям экономического развития, состоянию продовольственной безопасности и параметрам развития сельского хозяйства. При этом сильные стороны одних стран компенсируют слабости и угрозы в других странах. В этой связи углубление кооперации и усиление интеграционных процессов между странами ЕАЭС будет способствовать укреплению продовольственной безопасности в каждой из них. При этом существует необходимость гармониза-

ции не только подходов к обеспечению продовольственной безопасности в странах ЕАЭС, но и подходов к ее оценке. Важным шагом в этой направлении может быть гармонизация подходов к определению национальных норм потребления продуктов питания и потребности в микро- и макронутриентах в зависимости от пола, возраста и уровня физической активности людей.

Несмотря на положительную в целом динамику производства агропродовольственной продукции и развития взаимной торговли в ЕАЭС, будет неправильным оценивать эти области евразийской интеграции как однозначно успешные. Успех интеграции в агропромышленной сфере должен оцениваться по ее вкладу в развитие АПК, взаимную торговлю, улучшение обеспечения продовольственной безопасности, повышение уровня жизни населения. В этой связи принципы и цели интеграции требуют более действенных консолидированных мер, таких как создание кооперационных цепочек для производства и реализации сельскохозяйственной продукции, межгосударственное сотрудничество в области эффективных технологий и инноваций, формирования климатически оптимизированных сельскохозяйственных систем, включая обеспечение семенным и племенным материалом надлежащего качества, а также привлечение инвесторов к крупным региональным инфраструктурным проектам и пр.

В рамках исследования проанализирована связь самообеспеченности, как одного из значимых индикаторов продовольственной безопасности, с деградацией почв, данные о которой получены в результате использования методологии нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ), направленной на поддержание продовольственной безопасности и баланса экосистемных услуг. Проведен статистический анализ для выявления количественных зависимостей между показателями деградации почв и таким важным параметром, связанным с продовольственной безопасностью, как валовые сборы сельскохозяйственных культур. Расчеты проведены для трех областей Центрального экономического района РФ: Ярославской, Тульской и Смоленской и отдельно для Липецкой области. Результаты расчетов свидетельствуют, что регионы исследования в значительной степени самообеспечены картофелем, самообеспечение по остальным категориям продуктов выявлено в меньшей степени. В особенности это касается овощей, фруктов и ягод. В части исследования проблем нейтрального баланса деградации земель и деградации почв показано, что говорить о достижении НБДЗ можно лишь в Ярославской области, в Тульской и Смоленской областях проблема деградации почв весьма существенна. Тем не менее, полученные результаты свидетельствуют о том, что, по-видимому, продовольственная безопасность всех регионов исследования в рассматриваемый период имеет высокий запас прочности от влияния деградационных факторов.

К инновационным технологиям относятся разработанные почвенные кондиционеры нового поколения в виде гель-формирующих полимерных материалов, обеспечивающих аккумуляцию влаги в сочетании с элементами корневого питания и средствами защиты растений. Полевые испытания эффективности новых материалов с гелевыми структурами на примере картофелеводства в разных почвенно-биоклиматических условиях впервые подтвердили возможность значимого (до 10-30%) повышения урожайности разных сортов на фоне 1,3-2-кратной экономии дефицитных для аридной зоны водных ресурсов, а также надежной защиты ризосферы и клубней нового урожая от основных патогенных заболеваний картофеля, включая фитофтороз (*Phytophthora infestans*). Синтетические гелевые структуры фиксируют средства защиты растений в почве, предохраняя их от вымывания и выноса в сопредельные среды, что позволяет рекомендовать эти эффективные носители с комплексным водопоглощающим, структурообразующим и почвозащитным эффектом для современных агрохимических систем с контролируемым высвобождением.

Важное место в процессах развития и трансформации агропродовольтвенных систем занимают правовые аспекты, связанные с природными ресурсами, что прежде всего относится к почве и ее плодородию как основному ресурсу сельскохозяйственного производства. В этой связи проведена оценка роли почв как ключевого фактора развития «зеленой» экономики и ESG – стратегий управления «климатически нейтральным» сельским хозяйством. Показано, что результаты решения целого ряда задач агроэкологии, а именно, изучение «карбонового следа» аграрной продукции, формирование глобального рынка «углеродных единиц» в сельском хозяйстве, агротехнологии и приемы получения урожаев с заданными характеристиками и пр. обеспечивают справедливую оценку почвы как ресурсной основы устойчивого развития. Обоснована необходимость учёта свойства почвы при верификации проектов устойчивого (в том числе «зеленого») развития, оценке баланса поглощения и эмиссии парниковых газов, расчете величин углеродного следа и пр. Для чего необходимо ввести в правовое поле России научно обоснованное и юридически значимое понятие почвы и ее плодородия.

Доказано, что возделывание и включение в севооборот инсулиносодержащих культур – цикория, топи-

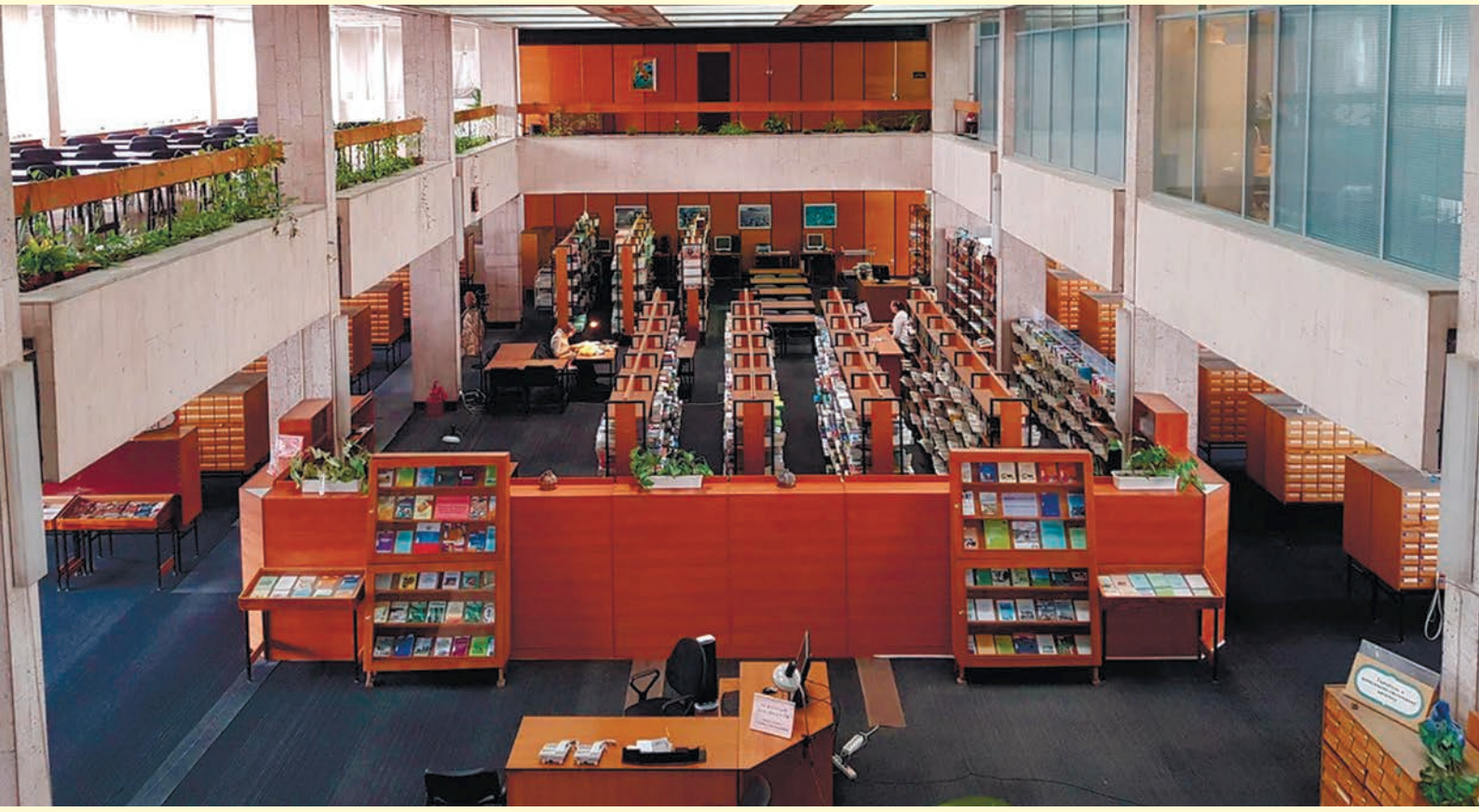
намбура, батата и сахарного сорго позволяет повышать плодородие почв, чистоту полей от сорняков и различных фитопатогенов, а также сократить применение пестицидов. Инулиносодержащие культуры являются ценными диетическими и питательными сельскохозяйственными культурами, выращивание которых в условиях стран Центральной Азии экономически выгодно и перспективно, а также имеет огромное значение для диверсификации аграрного производства и обеспечения продовольственной безопасности.

В ходе проведенного исследования были определены технологические требования к сырью для переработки на инулин и разработан типовой проект по организации хранения и переработки цикория с выпуском сушеной продукции, а также производству цикория и овощей в севообороте на площади минимум 150 га (3 поля по 50 га с орошением). В рамках типового проекта выполнен расчет организации производства и технологической переработки для цикория корневого и других ценных овощей, с учетом действующих закупочных цен на продукцию. Суммарный объем произведенной продукции достигает 280-320 тонн сушеного цикория, 300-330 тонн сушеного картофеля (или другого продукта). При средней оптовой цене сушеного продукта 300 руб./кг выручка от реализации составит около 185 млн руб. Проект может быть применен в любом регионе стран ЕАЭС, подходящим для выращивания цикория, который является ценной диетической и питательной сельскохозяйственной культурой. Выращивание цикория в условиях стран ЕАЭС экономически выгодно и перспективно, а также имеет огромное значение для продовольственной безопасности.

Оценка климатических изменений в земледельческих зонах России и Казахстана показала рост теплообеспеченности сельскохозяйственных культур и увеличение продолжительности вегетационного периода. В этой связи возможно расширение площадей озимых культур, благодаря улучшению условий перезимовки, а также увеличение посевов масличных культур, риса и сои в связи с ростом тепловых ресурсов. Повышение интенсификации производства (использование удобрений, средств защиты растений, семенного материала высоких репродукций) – также один из эффективных путей адаптации к изменениям климата.

Увеличение сумм температур воздуха за период активной вегетации сельскохозяйственных культур от 200 до 300°С и выше, наблюдаемое в зернопроизводящих регионах России, позволяет перейти от выращивания раннеспелых сортов пшеницы, ячменя и других зерновых к их позднеспелым сортам, более урожайным и более эффективно использующим запасы продуктивной влаги в ранневесенний период вегетации. Положительные последствия роста теплообеспеченности проявляются в Северо-Западном, Сибирском, Дальневосточном и Уральском ФО, улучшаются условия перезимовки в Приволжском, Дальневосточном и Уральском ФО. В Центральном и Приволжском ФО существует риск снижения урожайности, прежде всего яровых зерновых культур, в результате уменьшения доступной влаги в вегетационный период, возрастает продолжительность и интенсивность засушливости в Южном ФО. Предлагаемый набор перспективных адаптационных мер должен быть ориентирован на совершенствование агротехнологий возделывания, обеспечивающих эффективное использование местных почвенно-климатических ресурсов, а также более значительные структурные изменения в секторе растениеводства, дающие возможность использования дополнительных тепловых ресурсов и внедрения влагосберегающих агротехнологий.

ЛИТЕРАТУРА



1. Госкомстат Азербайджанской Республики, 2023. URL: https://www.stat.gov.az/?lang=en

2. Statistical Yearbook of Azerbaijan, 2022. – Baku: State Statistical Committee of the RA, 2022. URL: https://www.stat.gov.az/menu/6/statistical_yearbooks/

3. The Agriculture of Azerbaijan. Statistical Publication. – Baku: State Statistical Committee of the RA, 2022. URL: https://www.stat.gov.az/menu/6/statistical_yearbooks/

4. International Trade Center. Trade Map Database, 2023. URL: https://www.trademap.org/Index.aspx

5. Статкомитет Республики Армения, 2023. URL: https://www.armstat.am/ru/?nid=82&id=2125

6. Food Security and Poverty. January-September 2022. – Yerevan: Statistical Committee of the Republic of Armenia, 2022. URL: https://www.armstat.am/ru/?nid=82&id=2528

7. Статежегодник Армении, 2022. – Ереван: Статкомитет РА, 2022. URL: https://www.armstat.am/ru/?nid=586&year=2022

8. Национальный статкомитет Республики Беларусь, 2023. URL: https://www.belstat.gov.by/ofitsialnaya-statistika/makroekonomika-i-okruzhayushchaya-sreda/uroven-zhizni-naseleniya/

9. Статежегодник Республики Беларусь, 2022. – Минск: Белстат, 2022. URL: https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/da7/2ofs6kwxniibet4h4icu0kdlturoipo8.pdf

10. Статежегодник ЕАЭС. – М.: ЕЭК, 2022. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/econstat/Documents/Stat_Yearbook_2022.pdf

11. Статбюллетень. Ежегодник (2012-2021). – Минск: Белстат, 2022. URL: https://www.nbrb.by/publications/bulletinyearbook/statistics_bulletin_yearbook_2021.pdf

12. Казахстан в 2021 году. Статежегодник. – Астана, 2022. URL: https://stat.gov.kz/edition/publication/collection

13. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Республике Казахстан 2017-2021. Статсборник. – Астана, 2022. URL: https://stat.gov.kz/edition/publication/collection

14. Уровень жизни населения в Казахстане 2017-2021. Статсборник. – Астана, 2022. URL: https://stat.gov.kz/edition/publication/collection

15. Питание казахстанцев становится менее калорийным. – Астана: Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан. URL: https://www.gov.kz/memleket/entities/stat/press/news/details/395162?lang=ru

16. Сводный аналитический отчет «О состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2021 год». – Нур-Султан: Минсельхоз РК, 2021. URL: file:///Users/elena/Downloads/%D0%A1%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%8B%D0%B9%202021.pdf

17. Балансы важнейших видов продовольствия государств – членов СНГ. – М.: Статкомитет СНГ, 2022. URL: http://new.cisstat.org/ru/web/guest/Балансы-важнейших-видов-продовольствия?inheritRedirect=true

18. Кыргызстан: Краткий статистический справочник. – Бишкек: Нацстатком КР, 2022. – 48 с. URL: http://www.stat.kg/media/publicationarchive/a21548fb-d0d1-45a7-a41d-70e29f2c7983.pdf

19. Окружающая среда в Кыргызской Республике 2017-2021: Статсборник. – Бишкек: Нацстатком КР, 2022. – 91 с. URL: http://www.stat.kg/media/publicationarchive/c210d76d-91e9-4e8e-a597-e49217759846.pdf

20. Национальные счета. – Бишкек: Нацстатком КР, 2023. URL: http://www.stat.kg/ru/statistics/nacionalnye-scheta/

21. Занятость. – Бишкек: Нацстатком КР, 2023. URL: http://www.stat.kg/ru/statistics/zanyatost/

22. Сельское хозяйство. – Бишкек: Нацстатком КР, 2023. URL: http://www.stat.kg/ru/statistics/selskoe-hozyajstvo/

23. Сельское хозяйство Кыргызской Республики: Статсборник. – Бишкек: Нацстатком КР, 2023. URL: http://www.stat.kg/ru/publications/sbornik-selskoe-hozyajstvo-kyrgyzskoj-respubliki/

24. Балансы важнейших видов продовольствия. – М.: Статком СНГ. URL: http://new.cisstat.org/ru/web/guest/Балансы-важнейших-видов-продовольствия

25. Кыргызстан в цифрах: Статсборник. – Бишкек: Нацстатком КР, 2023. URL: http://www.stat.kg/media/publicationarchive/c2680694-07a1-4728-9921-131cb00e6c46.pdf

26. Remittances Data, 2023. URL: https://www.knomad.org/data/remittances

27. О производстве и использовании валового внутреннего продукта (ВВП) в 2021 году. – М.: Росстат, 2022. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/59_08-04-2022.htm

28. Демография. – М.: Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/folder/12781

29. Трудовые ресурсы, занятость и безработица. – М.: Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/labour_force

30. Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство. – М.: Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/enterprise_economy

31. Российский статистический ежегодник 2022: Статсборник. – М.: Росстат, 2022. – 691 с. URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ejegodnik_2022.pdf

32. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах. – М.: Росстат. URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13292

33. Продовольственная безопасность и бедность: Статбюллетень. – Душанбе: Агентство по статистике при Президенте Таджикистана, 2021. №4. URL: https://stat.tj/storage/pages/2021/4-2021_russ.pdf

34. Численность населения Республики Таджикистан на 1 января 2022 года: Статсборник. – Душанбе: Агентство по статистике при Президенте Таджикистана. URL: https://stat.tj/storage//1.01.2022.pdf

35. Таджикистан в цифрах 2018. – Душанбе: Агентство по статистике при Президенте Таджикистана. URL: https://stat.tj/storage/publications/June2019/tajikistan-in-figures-2018.pdf

36. Сельское хозяйство в странах Содружества Независимых Государств 2015-2020. Статсборник. – М.: Статком СНГ, 2021. URL: http://new.cisstat.org/546

37. Сельское хозяйство. – Ташкент: Агентство статистики при Президенте Узбекистана. URL: https://stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/agriculture

38. Рынок труда. – Ташкент: Агентство статистики при Президенте Узбекистана. URL: https://stat.uz/ru/ofitsialnaya-statistika/labor-market

39. Население, занятость и условия жизни в странах Содружества Независимых Государств 2020. – М.: Статком СНГ. URL: http://www.cisstat.info/0base/frame-rus.htm

40. The importance of Ukraine and the Russian Federation for Global Agricultural Markets and the Risks Associated with the Current Conflict. – Rome: FAO, 2022. URL: https://www.fao.org/3/cb9236en/cb9236en.pdf

41. О компании Макфа. URL: https://www.makfa.ru/about/

42. Elopak приостанавливает работу в России // Milknews. URL: https://milknews.ru/index/elopak-rabota-rossiya.html

43. Финско-шведская компания Stora Enso прекращает производство в России // Деловой Петербург, 03.03.3022. URL: https://www.dp.ru/a/2022/03/03/Finsko-shvedskaja_kompanija

44. Росстат оценил годовую инфляцию и назвал самые подорожавшие товары // РБК, 13.01.2023. URL: https://www.rbc.ru/economics/13/01/2023/63c150159a79476f608de4df

45. Казенный рубль перекладывают из потерь в результаты // «Коммерсантъ», 25.01.2023. №13 (7458). URL: https://www.kommersant.ru/doc/5784653

46. Экспорт зерна из России в этом сельхозгоду запланирован на уровне 55-60 млн т // INTERFAX.RU, 19.01.2023. URL: https://www.interfax.ru/business/881381

47. На Кубани экспорт зерновых упадет на 40% по итогам 2022 г. // Zerno.ru, 2023. URL: https://zerno.ru/node/21226

48. Таможенные пошлины на зерновые на 11 января 2023 г. // Zerno.ru, 2023. URL: https://zerno.ru/node/21581?ysclid=ldd9hp9zg0223654607

49. Зерновой экспорт теряет темпы // «Коммерсантъ», 11.04.2022. №62 (7263) URL: https://www.kommersant.ru/doc/5304285

50. Доходы от пошлин на зерно пойдут на допфинансирование госпрограммы АПК // Zerno.ru, 2023. URL: https://zerno.ru/node/20882

51. Объём закупок зерна в Госфонд РФ должен быть не менее 20 млн тонн // FINMARKET.RU, 01.12.2022. URL: http://www.finmarket.ru/news/5852337

52. РФ может потерять 30 млн тонн зерна – как избежать этого? // Zerno.ru, 2023. URL: https://zerno.ru/node/20540

53. Экспорт муки из России в 2022 г. вырос в 3,5 раза // Ведомости, 09.01.2023. URL: https://www.

vedomosti.ru/business/news/2023/01/09/958382-eksport-muki-viros

54. Экспорт муки становится одним из основных направлений для агрохозяйств Юга из-за пошлин на зерно // Zerno.ru, 2023. URL: https://zerno.ru/node/21406

55. Максимова Е. Площадь сева озимых будет меньше прошлогодней // Агроинвестор, 19.11.2022. URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/news/39261-ploshchad-seva-ozimykh-budet-menshe-proshlogodney/

56. Сев озимых культур в РФ на 28 декабря 2022 года // Zerno.ru, 2023. URL: https://zerno.ru/node/20144

57. Что изменится в господдержке села // Российская газета, 25.01.2023. URL: https://rg.ru/2023/01/25/ferma-venikov-ne-viazhet.html

58. Минэкономразвития предложило стимул для экспорта продукции АПК через биржу за рубли // INTERFAX.RU, 24.11.2023. URL: https://www.interfax.ru/business/874000

59. Полухин А. Производители зерна предлагают не вводить дисконт на экспортную пошлину на бирже // Ведомости, 02.12.2022. URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2022/12/02/953305-proizvoditeli-zerna-predlagayut-otmenit-diskont

60. В аграрном комитете Госдумы предложили ввести дополнительную субсидию за хранение тонны зерна // Zerno.ru, 2023. URL: https://zerno.ru/node/21251

61. Птицеводы обратились в Минсельхоз с просьбой оказать поддержку сельхозпроизводителям в период санкций // Dairy News, 05.03.2022. URL: http://dairynews.today/news/ptitsevody-obratilis-v-minselkhoz-s-prosboy-okazat.html

62. Ламанов С.В., Ли М.Р., Ромашкин Р.А., Сурганова Т.В. Перспективы формирования двухуровневой системы агрологистических центров в условиях новых вызовов для АПК России // Использование и охрана природных ресурсов России, 2022. №3 (171). URL: https://ecfs.msu.ru/resources/byulleten-ecfc/ispolzovanie-i-oxrana-prirodnyix-resursov-v-rossii,-2022,-%E2%84%96-3

63. Сельское хозяйство в странах СНГ и отдельных странах мира 2018-2021: Краткий статсборник. – М.: Статком СНГ, 2022 – 80 с.

64. Росстат, 2023. URL: https://www.gks.ru/enterprise_economy

65. Информационный бюллетень Кыргызской Республики по продовольственной безопасности и бедности. – Бишкек: Нацстатком КР, 2022. URL: http://www.stat.kg/ru/publications/informacionnyj-byulleten-kyrgyzskoj-respubliki-po-prodovolstvennoj-bezopasnosti-i-bednosti/

66. Минсельхоз США (отдел по иностранному сельскому хозяйству), 2023. URL: https://apps.fas.usda.gov

67. Межгосударственный статкомитет СНГ, 2023. URL: http://www.cisstat.com

68. World Bank Open Data, 2023. URL: https://data.worldbank.org

69. База данных Статкомитета Республики Армения, 2023. URL: https://armstatbank.am/pxweb/en/

70. Бюро национальной статистики Республики Казахстан, 2023. URL: https://stat.gov.kz/

71. KNOMAD. Global Knowledge Partnership on Migration and Development, 2023. URL: https://www.knomad.org/data/remittances

72. FAOSTAT. База данных ФАО. URL: http://www.fao.org/faostat/en/#data/CP

73. WHO/UNICEF Joint Monitoring Programme for Water Supply, Sanitation and Hygiene. URL: https://washdata.org/

74. Окружающая среда в Кыргызской Республике. Статсправочник. URL: http://www.stat.kg/ru/publications/sbornik-okruzhayushaya-sreda-v-kyrgyzskoj-respublike/

75. ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире 2021. – Рим: ФАО, 2021. URL: https://www.fao.org/3/cb4474ru/cb4474ru.pdf

76. Киселев С.В., Ромашкин Р.А. Состояние и перспективы агропродовольственного экспорта России в страны Евразийского экономического союза // Проблемы прогнозирования, 2021. №2. URL: https://ecfor.ru/person/kiselyov-sergej-viktorovich/

77. Согласованная агропромышленная политика в Евразийском регионе. URL: http://www.eurasiancommission.org/ru/act/prom_i_agroprom/dep_agroprom/agroprom/Pages/default.aspx

78. Договор о Евразийском экономическом союзе. URL: https://docs.cntd.ru/document/420205962

79. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11.12.2020 №12 «О Стратегических направлениях развития евразийской экономической интеграции до 2025 года». URL: https://docs.cntd.ru/document/573325884

80. Распоряжение Коллегии ЕЭК № 70 «Об утверждении Методологии прогнозирования развития агропромышленных комплексов государств-членов Евразийского экономического союза». URL: faolex.fao.org/docs/pdf/kaz204513.pdf

81. Государственная поддержка сельского хозяйства государств-членов ЕАЭС. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_agroprom/gosudarstvennaya-podderzhka.php

82. ЕЭК представила проект Концепции формирования общего биржевого рынка товаров ЕАЭС. URL: https://eec.eaeunion.org/comission/department/dep_agroprom/gosudarstvennaya-podderzhka.php

83. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 21.05.2021 «О перечне мер, направленных на унификацию законодательства государств-членов Евразийского экономического союза в сферах испытания сортов и семеноводства сельскохозяйственных растений». URL: https://docs.cntd.ru/document/607325229

84. Общий информационный ресурс данных о племенных животных и селекционных достижениях в области племенного животноводства. URL: https://agro.eaeunion.org/DataOnBreedingAnimalsAndBreedingAchievementsInTheBreedingLivestock/Pages/default.aspx

85. Общий информационный ресурс научно-исследовательских работ в агропромышленном комплексе в государствах-членах ЕАЭС. URL: https://agro.eaeunion.org/ScientificResearchInTheAgroindustrialComplex/Pages/default.aspx

86. Концепция развития сети оптово-распределительных центров для сбыта сельскохозяйственной продукции: от идеи до реализации. URL: https://www.nifi.ru/images/FILES/Events/MTPP_orc_Rycova/rycova_23112017.pdf

87. ЕЭК способствует развитию товаропроводящей сети Союза. URL: https://eec.eaeunion.org/news/eek-sposobstvuet-razvitiyu-tovaroprovodyashcheyseti-soyuza/

88. Распоряжение Совета ЕЭК от 17.03.2022 №12 «О реализации мер по повышению устойчивости экономик государств-членов Евразийского экономического союза, включая обеспечение макроэкономической стабильности». URL: https://docs.eaeunion.org/docs/ru-ru/01431501/err_18032022_12

89. Гинкевич Д. Какие товары вошли в список критического импорта // Ведомости, 16.03.2022. URL: https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2022/03/15/913638-tovari-kriticheskogo-importa

90. Гайва Е. Страны ЕАЭС увеличили ввоз товаров в Россию на 30 процентов // Российская газета, 21.11.2022. URL: https://rg.ru/2022/11/22/tovar-ishchi.html

91. Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному контролю. URL: https://fsvps.gov.ru/ru/fsvps/news

92. Оверчук А. Выступление на пленарной сессии Международного экспортного форума «Сделано в России – 2022». URL: http://government.ru/news/46853/

93. Постановление Правительства РФ от 25.08.2017 г. «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы». URL: http://government.ru/docs/all/113015/

94. Постановление Совета министров Республики Беларусь от 01.02.2021 г. «О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021-2025 годы». – Национальный правовой Интернет-портал РБ. URL: https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=C22100059

95. United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and/or Desertification, Particularly in Africa: Text with Annexes. – Nairobi: UNEP, 13.04.2020.

96. Dregne H.E., Chou N.-T. Global Desertification Dimensions and Costs // Degradation and Restoration of Aarid Lands / Ed. H.E. Dregne. – Lubbock, Texas: International Center for Avid and Semiavid Land Studies, Texas Tech University, 1992. – P. 249-282.

97. Gupta G. Sh. Land Degradation and Challenges of Food Security // Review of European Studies, 2019. T. 11. №1. – P. 63.

98. Land assessment & impacts / Land & Water. – Food and Agriculture Organization of the United Nations, 23.04.2020. URL: http://www.fao.org/land-water/land/land-assessment/en/

99. Бобылев С.Н., Захаров В.М. Экосистемные услуги и экономика. – М.: ООО «Тип. ЛЕВКО»; Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2009. – 72 с.

100. Касимов Д.В., Касимов В.Д. Некоторые подходы к оценке экосистемных функций (услуг) лесных насаждений в практике природопользования. – М.: Мир науки, 2015. – 91 с.

101. Albon S. D., Turner R. Kerry, Watson R.T. UK National Ecosystem Assessment Follow-on. – Cambridge: UNEP, 2014. – 100 p.

102. Costanza R., Groot R. de, Sutton P. et al. Changes in the Global Value of Ecosystem Services // Global Environmental Change, 2014. V. 26. – P. 152-158.

103. Jacobs S., Dendoncker N., Keune H. Ecosystem Services: Global Issues, Local Practices. – Amsterdam, Boston: Elsevier, 2014. XXXII. – 422 p.

104. Nature's services. Societal Dependence on Natural Ecosystems / Ed. G.C. Daily. – Washington, D.C.: Island Press, 1997. – 393 p.

105. Цветнов Е.В., Макаров О.А., Яковлев А.С., Бондаренко Е.В. О включении экосистемных услуг в систему оценки ущерба от деградации земель // Почвоведение, 2016. №12. – С. 1534-1540.

106. Am Breure, Deyn G.B. de, Dominati E. et al. Ecosystem Services: a Useful Concept for Soil Policy Making! // Current Opinion in Environmental Sustainability, 2012. V. 4. №5. – P. 578–585.

107. Dominati E., Mackay A., Green S., Patterson M. A Soil Change-Based Methodology for the Quantification and Valuation of Ecosystem Services from Agro-Ecosystems: A Case Study of Pastoral Agriculture in New Zealand // Ecological Economics, 2014. V. 100. – P. 119-129.

108. Greiner L., Keller A., Grêt-Regamey A., Paprit A. Soil Function Assessment: Review of Methods for Quantifying the Contributions of Soils to Ecosystem Services // Land Use Policy, 2017. V. 69. – P. 224-237.

109. The Rewards of Investing in Sustainable Land Management. Interim Report for the Economics of Land Degradation Initiative: A Global Strategy for Sustainable Land Management // ELD Initiative, 14.04.2020. URL: https://www.eld-initiative.org/fileadmin/pdf/ELD_interim_report_2015_web.pdf.

110. LADA Land Degradation Assessment in Drylands Methodology and Results / Ed. R. Biancalani, F. Nachtergaele, M. Petri, S. Bunning. URL: http://www.fao.org/3/a-i3241e.pdf.

111. Бобылев С.Н. Экономика природопользования. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 382 с.

112. Costanza R., D'Arge R., Groot R. de et al. The Value of the World's Ecosystem Services and Natural Capital // Nature, 1997. V. 387. – P. 253-260.

113. Perman R., Ma Y., McGilvray J., Common M. Natural Resource and Environmental Economics. – Harlow, Essex, New York: Pearson Addison Wesley, 2011.

114. Climate Change and Land. 04.12.2020. URL: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2019/08/4.-SPM_Approved_Microsite_FINAL.pdf.

115. Шагайда Н.И., Узун В.Я. Продовольственная безопасность в России: мониторинг, тенденции и угрозы. – М.: Изд. дом «Дело» РАНХиГС, 2015. – 110 с.

116. Положение дел в области продовольственной безопасности и питания в мире – 2019. Меры защиты от замедления роста экономики и экономических спадов. – Рим: ФАО, МФСР, ЮНИСЕФ, ВПП и ВОЗ, 2019. – 214 с.

117. Добровольский Г.В. Деградация почв – угроза глобального экологического кризиса // Куда движется век глобализации? / Ред. А.Н. Чумаков, Л.Е. Гринин. – Волгоград: Учитель, 2014. – С. 192-203.

118. Монтгомери Д.Р. Почва: эрозия цивилизаций. – Анкара: ФАО, 2015. – 410 с.

119. Насырова А.М. Анализ производства и потребления мяса в мире // Вестник Московского университета имени С.Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление, 2019. №1 (28). – С. 61-65.

120. Mottet A., Haan C. de, Falcucci A. et al. Livestock: On Our Plates or Eating at Our Table? A New Analysis of the Feed/Food Debate // Global Food Security, 2017. V. 14. – P. 1-8.

121. World Livestock: Transforming the Livestock Sector Though the Sustainable Development Goals. – Rome: FAO, 2018. – 222 p.

122. Ярославская область. 2021: Стат.сб. – Ярославль: Ярославльстат, 2021. – 404 с.

123. Якубов И. В центре русской равнины // ЛесПромИнформ, 2009. №8. – С. 68-71.

124. Природа России: национальный портал. URL: http://www.priroda.ru/

125. Лазурин Е.А. Анализ современного состояния сельскохозяйственного производства Ярославскеой области // Многоуровневое общественное производство: вопросы теории и практики, 2011. №2.

126. Статистический ежегодник Смоленской области. 2021: Стат.сб. – Смоленск, 2021. – 587 с.

127. Глушкова В.Г. Смоленская земля. Природа. История. Экономика. Культура. Достопримечательности. Религиозные центры. – М.: Вече, 2015. – 262 с.

128. Региональный доклад о состоянии и использовании земель Тульской области в 2020 году. – Тула, 2021.

129. Тарарина Л.Ф. и др. Природа Тульского края / Метод. пособие для студентов. – Тула: Из-во ТГПУ им. Л.Н.Толстого, 2003.

130. Тульский статистический ежегодник. 2020: Статистический сборник. – Тула: Туластат. – 276 с.

131. Денисова О.В., Люфт Е.Е. Проблемы и перспективы развития агропромышленного комплекса Тульской области // Академический вестник, 2010. Т. 1.

132. Сискевич Ю.И., Никоноренков В.А., Долгих О.В. и др. Почвы Липецкой области. – Липецк: Изд-во «Позитив Л», 2018. – 209 с.

133. Смагин А.В. Синтетические гелевые структуры в почвах и почвенных конструкциях. – М.: Юстицинформ, 2020. – 556 с.

134. Behera S, Mahanwar P.A. Superabsorbent Polymers in Aagriculture and Other Applications: a Review // Polymer-Plastics Technology and Materials, 2020. V. 59(4). – P. 341-356.

135. Campos E.V.R, de Oliveira J.L., Fraceto L.F. Applications of Controlled Release Ssystems for Fungicides, Herbicides, Acaricides, Nutrients, and Plant Growth Hormones: a Review // Adv. Sci. Eng. Med., 2014. V. 6. – P. 373-387. DOI:10.1166/asem.2014.1538

136. Campos E.V.R., de Oliveira J.L., Fraceto L.F., Singh B. Polysaccharides as Safer Release Systems for Agrochemicals // Agron. Sustain. Dev., 2015. V. 35. – P. 47-66. DOI: 10.1007/s13593-014-0263-0

137. Fernández-Pérez M. Controlled Release Systems to Prevent the Agroenvironmental Pollution Derived from Pesticide Use // J. Environ. Sci. Health., 2007. V. 42. – P. 857–862. DOI:10.1080/03601230701555138

138. Smagin A.V., Sadovnikova N.B., Smagina M.V. Synthetic Gel Structures in Soils for Sustainable Potato Farming // Scientific Reports, 2019. V.9. ID 18588. DOI: 10.1038/s41598-019-55205-8

139. Smagin A.V., Budnikov V.I., Sadovnikova N.B., Kirichenko A.V., Belyaeva E.A., Krivtsova V.N. Gel-Forming Soil Conditioners of Combined Action: Laboratory Tests for Functionality and Stability // Polymers, 2022. 14. 4665. – P. 1-39. https://doi.org/10.3390/polym14214665.

140. Smagin A.V., Sadovnikova N.B., Belyaeva E.A., Krivtsova V.N., Shoba S.A., Smagina M.V. Gel-Forming Soil Conditioners of Combined Action: Field Trials in Agriculture and Urban Landscaping // Polymers, 2022. 14. 5131. – P. 1-32. https://doi.org/10.3390/polym14235131

141. Zhong K., Lin Z.T., Zheng X.L. Starch Derivative-Based Superabsorbent with Integration of Water-Retaining and Controlled Release Fertilizers // Carbohydr Polym., 2013. V. 92. – P. 1367-1376. DOI: 10.1016/j.carbpol.2012.10.030

142. Roy A., Singh S.K., Bajpai J., Bajpai A.K. Controlled Pesticide Release From Biodegradable Polymers // Cent. Eur. J. Chem., 2014. V. 12. – P. 453-469. DOI: 10.2478/s11532-013-0405-2

143. Johnson M.S. Effect of Soluble Salts on Water Absorption by Gel-Forming Soil Conditioners // J. Sci. Food Agric., 1984. V. 35. – P. 1063-1066. DOI: 10.1002/jsfa.2740351004

144. Lentz R.D., Andrawes F.F., Barvenik F.W., Koehn A.C. Acrylamide Monomer Leaching From Polyacrylamide-Treated Irrigation Furrows // J. Environ. Qual., 2008. V. 37. – P. 2293-2298. DOI: 10.2134/jeq2007.0574

145. Noaema A., Sawicka B., Pszczółkowski P. Effectiveness of Protection of Early Potato Cultivars Against Phytophthora Infestans Mont De Bary Depending on the Protection Strategy // J. of Food Sci. and Technol., 2017. V. 6. – P. 49-57.

146. Popp J., Peto K., Nagy J. Pesticide Productivity and Food Security. A review // Agron. Sustain. Dev., 2013. V. 33. – P. 243-255. DOI:10.1007/s13593-012-0105-x

147. Voronin A.D. Energy Concept of the Physical State of Soils // Eurasian Soil Sci., 1990. V. 23. – P. 7-19.

148. Smagin A.V. Thermodynamic Concept of Water Retention and Physical Quality of the Soil // Agronomy, 2021. V. 11. ID. 1686. – P. 1-24. DOI: 10.3390/agronomy11091686.

149. Simunek J., van Genuchten M.Th., Sejna M. The Hydrus Software Package for Simulating Two- and Three-Dimensional Movement of Water, Heat, and Multiple Solutes in Variably Saturated Media. Technical Manual, Version 1.0. – Prague: PC Progress, 2006. – 241 p.

150. FAO and ITPS. 2020. Global Soil Organic Carbon Map V1.5: Technical report. URL: https://doi.org/10.4060/ca7597en

151. Орлов Д.С., Бирюкова О.Н., Суханова Н.И. Органическое вещество почв Российской Федерации. – М.: Наука, 1996.

152. Семенов В.М., Когут Б.М. Почвенное органическое вещество. – М.: ГЕОС, 2015.

153. План действий для развивающихся стран на 2021-2025 гг. URL: https://www.iso.org/files/live/sites/isoorg/files/store/ru/PUB100374_ru.pdf

154. IWA 42:2022(en). Net Zero Guidelines. URL: https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:iwa:42:ed-1:v1:en

155. Сохранить устойчивость. Перспективы ESG-повестки в России. – М.: ESG-альянс; Центр соцпроектирования. URL: https://drive.google.com/file/d/1U_2F8S3CFWs7LM3GjQ5jR4W4W3xTJqlO/view

156. Исаев В.А., Симоненко С.В. Профилактика старения // Пищевая промышленность, 2014. № 4. – С. 52 55.

157. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. – Л.: Наука, 1987. – 440 с.

158. Вильчик В.А. Цикорий (Рекомендации по выращиванию, уборке, переработке и использованию). – Ярославль: Верх.-Волжс. кн. изд-во, 1982. – 80 с.

159. Ткач О. В. Агротехнические приемы возделывания сахарной свеклы, применмые для цикория корнеплодного // Таврийский научный вестник. – Херсон: «Гельветика», 2018. – Вып. 100: Сельскохозяйственные науки, Т. 2. – С. 85-90.

160. Ратникова Н.А., Янченко А.В., Полянина Т.Ю., Евсеева Е.А. Использование дражированных семян для посева цикория корневого // Овощи России, 2019. (6). – С. 151-154. DOI 10.18619/2072-9146-2019-6-151-154

161. Nandagopal S., Kumari B. D. R. Phytochemical and Antibacterial Studies of Chicory (*Cichorium intybus* L.)-A multipurpose Medicinal Plant //Advances in Biological Research, 2007. Т. 1. №1-2. – С. 17-21.

162. Сельскохозяйственная энциклопедия. Т. 5 (Т – Я). Изд. третье, перераб. – М.: Гос. изд-во сельхозлитературы, 1956. – С. 663.

163. Партоев К., Сайдалиев Н.Х., Ахмедов Х.М. О продуктивности топинамбура (*Helianthus tuberosus* l.) в условиях Таджикистана // Доклады Таджикской АСХН. – Душанбе, 2015. №3. – С. 8-11.

164. Шаззо Р.И., Кайшев В.Г., Гиш Екутеч Р.А., Корнена Р.И. Топинамбур: биология, агротехника выращивания, место в экосистеме, технологии переработки (вчера, сегодня, завтра). – Краснодар, 2013. – С. 184.

165. Агропортал Кыргызстана. URL: https://www.agro.kg/ru/plant_growing

166. Пасько Н.М. Селекция и семеноводство топинамбура. Сб. науч. трудов. Вып. 38. – М., 2003. – С. 163-171.

167. Funk R. Einfluss von Beregnung and Qualitatsmerkmale von Topinambur, *Arundo donax* L. und Miscanthus Sinensis Anderss Als Moglicher Energie und Zellvloserohstoff. Diss. – Hohenheim, 1993. – 104 p.

168. Усанова З.И. Формирование высокопродуктивных агроценозов топинамбура: особенности минерального питания, удобрение. – Тверь: «Агросфера»; Тверская ГСХА, 2009. – 159 с.

169. Мешков А.В., Терехова В.И., Константинович А.В. Практикум по овощеводству: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2017. – 292 с.

170. Lebot V. Tropical root and tuber crops: Cassava, Sweet Potato, Yams and Aroids. – London: MPG Biddles Ltd., 2009. – P. 136-137.

171. Зорин, Д.А., Федоров А.В. Интродукция *Ipomoea batatas* Lam. в Среднем Предуралье // Современные научные исследования и разработки, 2017. № 8 (16). – С. 207-209.

172. Калашникова Е.А. Клеточная инженерия растений. – М.: Юрайт, 2020. – 347 с.

173. Калашникова Е.А., Киракосян Р.Н., Гущин А.В. и др. Выращивание *Ipomoea batatas (L.) Lam.* в усло-

виях светокультуры *in vitro* и *ex vitro* // Овощи России, 2021. 6. – С. 22-29. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2021-6-22-29.

174. Ториков В.Е. Производство продукции растениеводства: учебное пособие. – СПб.: Лань, 2019. – 512 с.

175. Практикум по агрохимии / Т.Н. Болышева, А.В. Арзамазова, В.С. Егоров и др. – М.: Отдел полиграфии Научной библиотеки МГУ, 2021. – 144 с.

176. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1985. – 352 с.

177. Быковский Ю.А., Ратникова Н.А. Регуляторы роста на цикории корневом // Картофель и овощи, 2016. № 6. – С. 14-15.

178. Fortune Business Insights. Chicory Market Size, Share & Industry Analysis. URL: https://www.fortunebusinessinsights.com/chicory-market-106132

179. Вьютнова О.М. История и распространение культуры цикория. – Ростовская опытная станция по цикорию ВНИИО, 2016.

180. Вьютнова О.М., Смирнова И.В., Евсеева Е.А. Новый сорт цикория корневого Фаворит // Известия ФНЦО, 2021. №1-2. – С. 73-77. DOI 10.18619/2658-4832-2021-1-2-73-77.

181. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории РФ. – Минсельхоз России, август 2022.

182. Вьютнова О.М., Новикова И.А. Химический состав корнеплодов цикория // Овощи России, 2019. 1. – С. 83-85. https://doi.org/10.18619/2072-9146-2019-1-83-85

183. Нахмедов Ф.Г. Технология кофепродуктов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – С. 107-118.

184. Магомедов Г.О., Сиволобова Н.А., Яковлев Е.А., Иванова О.В., Попков М.С. Способ получения порошкообразного полуфабриката для цикорного напитка. Патент РФ №2346453, 2009.

185. Булий Ю.В., Вылегжанин А.Н. Способ производства порошкообразного растворимого цикория. Патент РФ №1658969, 1991.

186. ГОСТ Р 55512-2013 Цикорий натуральный растворимый. Технические условия. – М.: Стандартинформ, 2013.

187. Гулюк Н.Г., Пучкова Т.С., Пихало Д.М., Гулакова В.А. О технологии концентрата инулина из топинамбура // Хранение и переработка сельхозсырья, 2015. №12. – С. 37-39.

188. Пучкова Т.С., Бызов В.А., Пихало Д.М., Карасева О.М. Технология инулина и его производных для получения функциональных ингредиентов диетического и лечебно-профилактического назначения // Всё о мясе, 2022. Т.5S. – С. 273-280.

189. Пучкова Т.С., Пихало Д.М., Варицев П.Ю. Использование ионообменных смол для очистки инулинсодержащих сиропов из топинамбура // Пищевая промышленность, 2018. №12. – С. 38-42.

190. FAOSTAT Data. Food and Agric. Org. United Nations Data, 2022. URL: http://www.fao.org/faostat (дата обращения 01.12.2022).

191. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. – М.: Росгидромет, 2014. – 1008 с.

192. Третий оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. Общее резюме. – СПб.: Наукоемкие технологии, 2022. – 124 с.

193. Национальный план мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 года, утв. распоряжением Правительства РФ от 25.12.2019 г. №3183-р. URL: http://static.government.ru/media/files/OTrFMr1Z1sORh5NIx4gLUsdgGHyWIAqy.pdf

194. Доклад о климатических рисках на территории Российской Федерации / Под ред. В.М. Катцова и Б.Н. Порфирьева. – СПб.: Росгидромет, 2017. – 105 с.

195. Jacobs C., Berglund M., Kurnik B. et al. Climate Change Adaptation in the Agriculture Sector in Europe // EEA Report, 2019. №4. – 112 pp.

196. Pinke Z., Decsi B., Jámbor A. et al. Climate Change and Modernization Drive Structural Realignments in European Grain Production // Scientifc Reports, 2022. №12:7374. DOI.org.1038/s41598-022-10670-6.

197. USDA-FAS. Grain: World Markets and Trade. United States Department of Agriculture, Foreign Agricultural Service, 2022. URL: http://www.fas.usda.gov (дата обращения 01.12.2022)

198. Pavlova V.N., Karachenkova A.A., Varcheva S.E., Sinitsyn N.M. Assessment Approach of the Spatial Wheat Cultivation Risk for Main Cereal Cropping Regions of

Russia. – Landscape Modelling and Decision Support / Eds. W. Mirschel, V.V. Terleev, K.O. Wenkel. – Springer Nature, 2020. – P. 363-382.

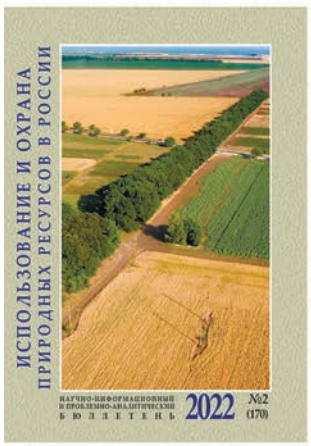
199. Pavlova V., Shkolnik I., Pikaleva A. et al. Future Changes in Spring Wheat Yield in the European Russia as Inferred from a Large Ensemble of High-Resolution Climate Projections // Environ. Res. Lett., 2019. №14:034010. https://doi.org.1088/1748-9326/aaf8be

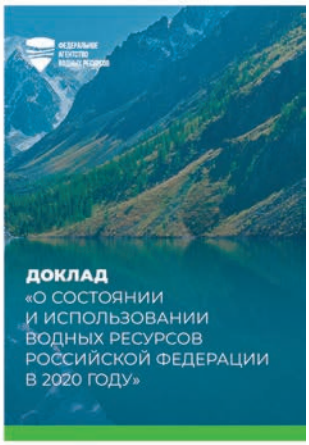
200. Сиротенко О.Д. Имитационная система Климат-Урожай // Метеорология и гидрология, 1991. №4. – С. 67-74.

201. Павлова В.Н., Каланка П., Карачёнкова А.А. Продуктивность зерновых культур на территории Европейской России при изменении климата за последние десятилетия // Метеорология и гидрология, 2020. №1. – С. 78-94.

202. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 год. – М.: Росгидромет, 2022. – 104 с. URL: https://www.meteorf.gov.ru/images/news/20220324/4/Doklad.pdf.

203. Байшоланов С.С., Мусатаева Г.Б., Павлова В.Н., Муканов Е.Н., Чернов Д.А., Жакиева А.Р. Оценка агроклиматических ресурсов Северо-Казахстанской области // Вестник КазНУ, 2015. №2(41). – С. 150-159.





ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ СТРАН ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА

Для того, чтобы результаты оценки отвечали задачам управления, показатели, входящие в систему оценки продовольственной безопасности, должны быть четко определенными, измеримыми, релевантными. По данным на 1999 год исследователи насчитывали более 450 различных индикаторов, применяемых для оценки состояния продовольственной безопасности (Hoddinott J. Operationalizing household food security in development projects: an introduction. – IFPRI, 1999). В 1992 году насчитывалось 172 различных исследования по вопросам измерения продовольственной безопасности. В 1997 году к указанному списку добавилось еще 72 ссылки. Число теоретических работ по данной тематике растет с каждым годом, однако далеко не все из них находят свое воплощение в практике и добиваются международного признания.

С целью выявления показателей, наиболее достоверно характеризующих различные аспекты продовольственной безопасности и релевантных для стран Евразийского региона, было проведено анкетирование ведущих национальных специалистов в области продовольственной безопасности. В анкетировании приняли участие 36 экспертов. По итогам анкетирования выявлено 8 показателей, характеризующих 4 аспекта продовольственной безопасности, а также оценена относительная значимость каждого показателя (*табл. 1*).

До недавного времени предложенный набор показателей представлялся необходимым и достаточным для проведения укрупненного анализа состояния продовольственной безопасности в исследуемых странах постсоветского пространства. Данные показатели в достаточной степени учитывают мнение национальных экспертов, специфику национальной нормативно-правовой базы и имеющихся статистических данных, их не слишком много и они позволяют в первом приближении проводить межстрановые сопоставления. Вместе с тем, в контексте актуальных вызовов и угроз обеспечению продовольственной безопасности и нарушению функционирования продовольственных систем, представляется целесообразным в обозримом будущем повторно проанкетировать ведущих национальных специалистов в области продовольственной безопасности, уточнив перечень релевантных показателей и их относительную значимость.

На основе ранее выявленных показателей составлено 8 индексов, каждый из которых измеряется от 0 до 1, при том, что 1 – наилучшее возможное значение. Данные индексы представляют собой систему показателей продовольственной безопасности. Для оценки продовольственной безопасности на национальном уровне индексы в качестве субиндексов в иллюстративных целях можно свести в интегральный индекс продовольственной безопасности (ИИПБ или Jпб).

Для оценки наличия продовольствия, как аспекта продовольственной безопасности на национальном уровне в рамках интегрального индекса продовольственной безопасности, использованы индексы наличия продовольствия (Iн) и *интегральный индекс наличия продовольствия* (Jн). Индекс наличия продовольствия Iн, рассчитываемый по формуле 1:

$$Iн_i = (П_i – ПНЦ_i – Пот_i - ПП_i + И_i - Э_i - Зк_i + Зн_i) / Пн_i , \qquad (1)$$

где $Iн_i$ – индекс наличия продовольствия для товарной группы i; $П_i$ – производство за период продовольствия товарной группы i; $ПНЦ_i$ – переработка на непищевые цели продовольствия товарной группы i; $Пот_i$ – потери продовольствия товарной группы i; $ПП_i$ – производственное потребление в хозяйствах сельхозпроизводителей продовольствия товарной группы i; $Зн_i$ и $Зк_i$ – запасы продовольствия товарной группы i в сельском хозяйстве, перерабатывающей промышленности, оптовой и розничной торговле (на начало и конец отчетного периода соответственно); $И_i$ - $Э_i$ – импорт и экспорт продовольствия товарной группы i; $Пн_i$ – нормативное значение производства продуктов товарной группы i.

Если значение $Iн_i$ для страны больше единицы, то наличие продовольствия данной товарной группы i в стране обеспечено на уровне, достаточном для удовлетворения среднефизиологических потребностей населения при условии равномерного распределения продовольствия. Если $Iн_i$ меньше единицы, то имеющихся на внутреннем рынке товаров товарной группы i недостаточно для обеспечения питания населения.

При этом анализируются товарные группы (i), репрезентативно характеризующие рацион питания населения анализируемых стран и содержащие важнейшие микронутриенты,

Таблица 1

Показатели продовольственной безопасности и их относительная значимость по итогам проведенного анкетирования экспертного сообщества

Показатель	*Относительная значимость показателя*
Отношение предложения продовольствия на душу населения к среднефизиологическим нормам (%)	0,125
Уровень бедности (%)	0,127
Доля расходов на продовольствие в общих расходах	0,134
Волатильность цен на продовольствие	0,132
Доля населения с доступом к пресной воде (%)	0,124
Сбалансированность рациона по питательным веществам	0,128
Продовольственная независимость (%)	0,113
Динамика деградации земель	0,118

Источник: результаты анкетирования, проведенного Евразийским центром по продовольственной безопасности МГУ.

потребляемые с пищей: картофель; овощи и бахчевые; фрукты и ягоды; мясо и мясопродукты; молоко и молокопродукты; яйца; рыба и рыбопродукты; сахар; масло растительное; хлебопродукты (для Армении хлебопродукты и картофель рассматриваются совместно). В качестве нормативного объема производства ($Пн_i$) примем произведение рациональной (среднефизиологической) нормы потребления по каждому из основных продуктов на численность населения страны. Перечень официально утвержденных национальных рациональных норм потребления продуктов питания приведен в *табл. 2*.

В Республике Армения отсутствуют официально утвержденные рациональные (среднефизиологические) нормы потребления. В этой связи на основе данных по половозрастной структуре населения, обобщенной информации по структуре занятости и месту проживания жителей, а также рациональных норм потребления продуктов питания для половозрастных групп в зависимости от тяжести труда были разработаны ориентировочные среднефизиологические нормы потребления основных продуктов питания для Армении (*табл. 3*).

Предлагаемые нормы не в полной мере учитывают национальную структуру питания, но сбалансированы по микро- и макронутриентам.

Из схемы баланса продовольственных ресурсов в общем виде следует:

$$П – ПНЦ – Пот – ПП = ФП + Э – И – Зн + Зк , \quad (2)$$

где ФП – фонд потребления.

Часто значения индексов наличия продовольствия для отдельных групп продуктов питания может превышать единицу. Избыточное наличие продовольствия одной товарной группы не может и не должно в полной мере компенсировать нехватку продовольствия другой товарной группы при расчёте интегрального индекса наличия продовольствия. Кроме того, при расчете интегрального показателя продовольственной безопасности все субиндексы, входящие в его состав, должны быть нормализованы и измеряться в пределах от 0 до 1, где 1 – наилучшее значение.

В этой связи значение интегрального индекса наличия продовольствия (для N основных товарных групп) рассчитывается по формуле 3:

$$Jн = \sum_{i=1}^{N} (\min (Iн_i ,1)) / N, \quad (3)$$

Анализ динамики изменений Jн позволяет делать обобщенные выводы о наличии продовольствия на внутреннем рынке страны. Отклонение значение Jн означает, что в среднем по всем рассматриваемым товарным группам наличие продовольствие отстает от достаточного на величину данного отклонения. Необходимо отметить, что данный индикатор является косвенным и не дает исчерпывающей информации о наличии продовольствия на внутреннем рынке для всех граждан, не учитывая возможную неравномерность ситуации по регионам и социальным группам. Однако недостаток и разнородность имеющейся в открытом доступе статистической информации не позволяет проводить более детальный анализ.

Стабильность наличия продовольствия на внутреннем рынке зависит от ряда факторов, среди которых – наличие финансовых ресурсов для приобретения продовольствия за рубежом, а также продовольственная самообеспеченность на национальном уровне, во многом характеризующая устойчивость продовольственных систем к экзогенным шокам. В рамках данного исследования для оценки общего состояния сельского хозяйства и отдельных аспектов стабильности наличия продовольствия предназначены индексы продовольственной самообеспеченности (Ic) и *интегральный индекс продовольственной самообеспеченности* (Jc).

Индекс продовольственной самообеспеченности рассчитывается по формуле 4:

$$Ic_i = П_i / (Пн_i + ПНЦ_i + Пот_i + ПП_i) , \quad (4)$$

где Ic_i – индекс продовольственной самообеспеченности для товарной группы i.

Если Ic_i меньше 1, то внутреннего производства товаров товарной группы i недостаточно для обеспечения питания населения страны в соответствии с рациональными (среднефизиологическими) нормами потребления, а также удовлетворения потребностей страны в сырье для переработки на непищевые цели, самообеспечение по данной товарной группе не достигнуто. Значение Ici, равное или превышающее единицу, означает наличие самообеспеченая в стране по товарной группе i.

На основе значений индексов продовольственной самообеспеченности (Ic) рассчитывается интегральный индекс продовольственной самообеспеченности (Jc). Значения интегрального индекса продовольственной самообеспеченности для N групп рассчитываются по формуле 5:

$$Jc = \sum_{i=1}^{N} (\min (Ic_i ,1)) / N, \quad (5)$$

Таблица 2

Рациональные (среднефизиологические) нормы потребления основных продуктов питания (кг в пересчете на первичный продукт на душу населения в год)

Товарная группа	*Россия*	*Беларусь*	*Казахстан*	*Киргизия*
Картофель	90	170	100	98,55
Овощи и бахчевые	140	124	149	114,25
Фрукты и ягоды	100	78	132	123,74
Мясо и мясопродукты	73	80	78,4	61,3
Молоко и молокопродукты	325	393	301	200
Яйца (штук)	260	294	265	182,5
Рыба и рыбопродукты	22	18,2	14	9,1
Сахар	24	33	33	25,55
Масло растительное	12	13,2	12	9,13
Хлебопродукты	96	105	109	115,34

Источник: приказ Минздрава РФ от 19 августа 2016 г. №614 «Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания»; Постановление Правительства КР от 19 февраля 2010 г. №111 «Об утверждении среднефизиологических норм потребления основных продуктов питания для населения Кыргызской Республики»; Постановление СМ РБ от 15 декабря 2017 г. №962 «О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года»; приказ Миннацэкономики РК от 9 декабря 2016 г. №503 «Об утверждении научно обоснованных физиологических норм потребления продуктов питания».

Таблица 3

Ориентировочные среднефизиологические нормы потребления основных продуктов питания для населения Армении

Товарная группа	*Норма потребления, кг в пересчете на первичный продукт на душу населения в год*
Хлебопродукты и картофель	199
Овощи и бахчевые	123
Фрукты и ягоды	127
Мясо и мясные продукты	75
Рыба и морепродукты	13
Яйца	253
Молоко и молочные продукты	292
Масло растительное	12
Сахар	30

Источник: расчёты Аграрного центра МГУ.

Динамика Jc позволяет делать выводы об изменении уровня самообеспечения основными видами продовольствия, продовольственной независимости и состоянии стабильности как аспекта продовольственной безопасности, позволяет характеризовать возможность для населения иметь доступ к достаточному количеству продовольствия в любое время и не находиться под риском потерять доступ к продовольствию в результате экзогенных шоков предложения.

Преимуществом интегрального индекса продовольственной самообеспеченности является его независимость от импорта продовольствия и колебаний фактического потребления, что позволяет использовать данные индексы для оценки уровня продовольственного самообеспечения как в условиях внешнеторговых ограничений, так и в ситуации их отсутствия.

Также отдельные составляющие стабильности как аспекта продовольственной безопасности и в первую очередь стабильность наличия продовольствия характеризует *индекс динамики деградации земель*. Индекс рассчитывается с применением алгоритма нейтральной деградации земель. Информация о расчете этого индекса приведена в приложении 1 к настоящей методике.

Методика нейтрального баланса деградации земель (Land Degradation Neutrality или LDN) принята на международном уровне и даже при наличии определённых недочетов в расчетных моделях данные, полученные на ее основе, сопоставимы для разных стран. Полученный в результате применения методики показатель доли деградированных земель отражает динамику развития деградационных процессов в определённом интервале времени и может быть использован как динамический показатель, не требующий существенных затрат. Ситуация в настоящее время такова, что наиболее точные данные о деградации могут быть получены исходя из почвенных обследований, проводимых на местах. Однако не всегда эти исследования проводятся регулярно, зачастую единственные данные, которыми располагает исследователь относятся к периоду полувековой давности, более того, сам мониторинг почвенного покрова требует существенных финансовых затрат, что делает его малопригодным для нужды оперативной оценки на которую ориентирован ИИПБ. Вместо сложных профессионально ориентированных методик, которые следует использовать для детальной оценки деградации, для общей картины и контроля достаточно вести речь о недопущении ухудшения и стимулировании устойчивого землепользования.

Использование анализируемого индикатора позволяет выявить современные тренды развития деградации, отделить их от исторически сложившейся ситуации в области и корректнее ориентировать меры политики по их ликвидации.

Доступность как аспект продовольственной безопасности в рамках интегрального индекса продовольственной безопасности характеризуют индекс расходов на питание (Iрп) и индекс бедности (Iб).

При прочих равных условиях, чем выше доля расходов на питание и, соответственно, ниже значения индекса расходов на питание, тем хуже экономическая доступность продовольствия для населения страны. Аналогично, чем выше доля бедного населения и ниже значения индекса бедности, тем выше неравенство в обществе и ниже при прочих равных условиях экономическая доступность продовольствия для населения.

Для расчета *индекса бедности* (Iб) используются данные о доле населения, проживающего за чертой бедности по национальным методологиям:

$$Iб = 1 - ДБ, \quad (6)$$

где ДБ – доля бедного (малоимущего) населения в соответствии с национальными методологиями расчёта.

Для расчета *индекса расходов на питание* (Iрп) используются данные о доле расходов на питание в совокупных расходах в среднем по каждой стране:

$$Iрп_n = (1 - ДРП_n) / (1 - ДРП_{min}), \quad (7)$$

где $ДРП_n$ – доля расходов на питание в совокупных расходах населения в среднем для страны n, $ДРП_{min}$ – наименьшая доля расходов на питание в совокупных расходах населения в среднем. Использовалось значение 0,09, т.к. доля расходов на питание в общих расходах населения в Люксембурге около 9% – это одно из наименьших значений в мире.

Стабильность экономической доступности продовольствия для населения страны во многом может быть охарактеризована при помощи коэффициентов вариации индексов потребительских цен на продукты питания и рассчитываемого на их основе *индекса волатильности цен* (Iв). Чем выше волатильность цен на продовольствие, тем менее стабильна экономическая доступность продуктов питания для населения при прочих равных условиях.

Таким образом, стабильность экономической доступности продовольствия для населения страны может быть охарактеризована при помощи коэффициентов вариации индексов потребительских цен на продукты питания и рассчитываемого на их основе индекса волатильности цен (Iв):

$$Iв = 1 - Vп, \quad (8)$$

где Vп – коэффициент вариации индексов потребительских цен на продукты питания, рассчитанный по итогам года на основе помесячных данных.

Полезность (полноценность) продовольствия как аспект продовольственной безопасности характеризуют индекс доступа к питьевой воде (Iув) и индекс питательной ценности (Iпц).

Индекс доступа к питьевой воде – доля населения станы, имеющего постоянный доступ как минимум к базовым источникам питьевой воды. Первоисточник данных – Joint Measurement Programme (JMP) Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) и Детского фонда ООН (ЮНИСЕФ).

Индекс доступа к питьевой воде характеризует доступность питьевой воды в среднем для населения для удовлетворения физиологических и хозяйственно-бытовых потребностей граждан страны, в том числе на создание и поддержание необходимых санитарных условий хранения и приготовления пищи. Нарушение соответствующих условий сопряжено с риском распространения заболеваний, в том числе негативно влияющих на возможность усваивать питательные вещества из пищи.

Индекс питательной ценности (Iпц) рассчитывается на основе индексов потребления белков, жиров, углеводов и калорий, которые в свою очередь рассчитываются по следующим формулам:

$$Iб = Пб / Пбн, \quad (9)$$

где Iб – индекс потребления белков; Пб – среднедушевое потребление белков; Пбн – ориентировочное нормативное значение среднедушевого потребления белков.

$$Iж = Пж / Пжн, \quad (10)$$

где Iж – индекс потребления жиров; Пж – потребление жиров; Пжн – ориентировочное нормативное значение среднедушевого потребления жиров.

$$Iу = Пу / Пун , \quad (11)$$

где Iу – индекс потребления углеводов; Пу – среднедушевое потребление углеводов; Пун – ориентировочное нормативное значение среднедушевого потребления углеводов.

$$Iк = Пк / Пкн , \quad (12)$$

где Iк – индекс потребления калорий с пищей; Пк – среднедушевое потребление калорий с пищей; Пкн – ориентировочное нормативное значение среднедушевого потребления калорий с пищей.

Индекс питательной ценности (Iпц) рассчитывается по формуле:

$$Iпц = (\min (Iб , 1) + \min (Iж , 1) + \min (Iу , 1) + \min (Iк , 1)) / 4 \quad (13)$$

В связи с отсутствием официально утвержденных однозначных национальных норм для населения в среднем, ориентировочные нормативные значения (нормы) среднедушевого потребления белков, жиров, углеводов и калорий с пищей для Армении, Кыргызстана и России рассчитаны на основе данных по половозрастной структуре населения, обобщенных данных по структуре занятости и месту проживания жителей для стран фокусного региона за 2013-2017 гг., а также норм физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения. Ориентировочные нормы приведены в *табл. 4*.

В Казахстане характеристика энергетической и пищевой ценности рекомендуемой суточной нормы потребления продуктового набора рационального питания утверждена приказом Миннацэкономики РК от 9 декабря 2016 г. №503. Рациональные нормы белков, жиров, углеводов и калорий с пищей для Казахстана составляют 104 г, 100 г, 360 г и 2760 ккал соответственно. В расчетах в рамках данного исследования эти нормы использовались вместо Ориентировочных нормативных значений среднедушевого потребления белков, жиров, углеводов и калорий с пищей.

Таблица 4

Ориентировочные нормативные значения среднедушевого потребления белков, жиров, углеводов и калорий с пищей

Страна	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергия, ккал
Армения	76,0	83,6	360,9	2493,7
Кыргызстан	80,5	87,9	377,6	2611,7
Россия	78,4	86,0	370,8	2565,9

Источник: расчёты Аграрного центра МГУ.

В белорусской Доктрине продовольственной безопасности (Постановление Совмина РБ от 15 декабря 2017 г. №962 «О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года») указано соотношение белков, жиров и углеводов в качественном рационе питания, оно составляет 1:1,2:4. Исходя из данной пропорции и необходимости потреблять не менее 2800 ккал в сутки, рассчитаны ориентировочные нормативные значения среднедушевого потребления белков, жиров и углеводов с пищей: 91 г белков, 109 г жиров, 364 г углеводов.

Индекс питательной ценности рассчитывается по данным о потреблении белков, жиров, углеводов и калорий с пищей.

Индекс питательной ценности и уровень фактического потребления калорий и пищевых веществ косвенным образом характеризует сразу несколько аспектов продовольственной безопасности: наличие продуктов питания на рынке и различные виды доступности продовольствия для населения. Так, высокие значения потребления питательных веществ с пищей по данным выборочных обследований домохозяйств означает, что потребители в среднем имели и экономический, и физический доступ к соответствующим продуктом. Обратное не верно. Кроме того, достаточно высокий показатель среднедушевой калорийности питания населения позволяет сделать вывод о стабильности обеспечения продовольственной безопасности в среднесрочной перспективе, хотя и не отражает устойчивость ко всем рискам. Вместе с тем, в первую очередь данные индексы характеризуют полноценность питания, отражая достаточность макронутриентов в среднедушевом рационе и его энергетическую ценность.

Значения интегрального индекса продовольственной безопасности получаются на основе субиндексов методом их взвешивания. В качестве весов использованы коэффициенты, равные относительной значимости соответствующих показателей (см. табл. 1). Расчет *интегрального индекса продовольственной безопасности* (Jпб) происходит по формуле:

$$Jпб = 0,125 \times Jн + 0,134 \times Iрп + 0,127 \times Iб + 0,113 \times Jc + 0,118 \times Iдд + + 0,132 \times Iv + 0,124 \times Iув + 0,128 Iпц, \quad (14)$$

Интегральный индекс продовольственной безопасности позволяет в первом приближении проводить межстрановые сравнения и сопоставления по уровню обеспечения продовольственной безопасности, а также по состоянию различных ее аспектов, выявляя потенциально уязвимые элементы в системе ее обеспечения.

Индикатор деградации земель для расчета интегрального индекса продовольственной безопасности

В последние годы ведутся широкие разработки алгоритма устойчивого управления земельными ресурсами. Одним из таких алгоритмов является поддержание *нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ)*. Эта концепция была впервые официально озвучена Конвенцией ООН по борьбе с опустыниванием (КБО ООН) в 2011 году (Zero Net Land Degradation. – Bonn, 2012) в рамках Чангвонской инициативы. Её применение предполагалось на деградированных, засолённых, опустыненных почвах, как один из методов ремедиации земель.

Эта методика позволяет в долгосрочном периоде управлять земельными ресурсами устойчиво, восстанавливать деградированные ландшафты и поддерживать необходимый баланс питательных веществ, физическое состояние почв, водный режим, биоразнообразие и др., обеспечивая соотношение трёх важных составляющих «устойчивости»: экономической, экологической и социальной.

Нейтральный баланс деградации земель (НБДЗ) – это состояние, в соответствии с которым объем и качество земельных ресурсов, необходимых для поддержания экосистемных функций и услуг и для повышения продовольственной безопасности, остаются стабильными или увеличиваются в определенных временных и пространственных масштабах и экосистемах.

Цель НБДЗ может быть сформулирована следующим образом: поддерживать и улучшать запасы природного капитала и связанные с ним экосистемные услуги в целях поддержания будущего процветания и безопасности человечества. С помощью концепции можно достигать исполнение многочисленных целей устойчивого развития, связанных с продовольственной безопасностью, охраной окружающей среды и устойчивым использованием природных ресурсов, и повышать устойчивость к глобальным экологическим изменениям. Концептуальная основа НБДЗ предназначена для применения на всех типах земель и при любом землепользовании для того, чтобы все страны могли использовать её в зависимости от конкретных условий окружающей среды.

Стоит подчеркнуть, что методику НБДЗ можно рассматривать при любой деградации земли: антропогенной или природной. В частности, изменение климата, вероятно, повысит риск деградации земель во многих странах и может привести к потерям, несмотря на усилия по сокращению процесса деградации, что затруднит достижение цели НБДЗ.

НБДЗ можно рассматривать как баланс между ухудшением и улучшением качества, функций и услуг экосистем. Аспекты НБДЗ можно в целом охарактеризовать несколькими словами – предупреждение, реабилитация и восстановление, сохранение и увеличение земельного природного капитала.

Механизм достижения нейтральности заключается в уравновешивании ожидаемых прибылей и убытков в земельном природном капитале в рамках уникальных типов земель посредством принятия решений в области землепользования и управления (Global land outlook. – Bonn, 2017).

Приложение 1 к Методике оценки продовольственной безопасности для стран Евразийского региона

Достижение НБДЗ связано с вопросами продовольственной безопасности, ликвидации нищеты, сохранения биоразнообразия и изменениями климата. Защита прав человека и повышение благосостояния, то есть меры, которые принимаются в целях достижения НБДЗ, не должны ущемлять права землепользователей. Нейтральный баланс – это минимальная цель, которую можно достигнуть при устойчивом землепользовании.

Для оценки происходящих изменений климата, его воздействия, деятельности по смягчению, а также эффективности адаптационных мероприятий используются количественные индикаторы. Эти параметры должны быть измеримыми, максимально точными, согласованными в течение временного ряда, а также чувствительными к изменению оцениваемого свойства природной или социально-экономической системы.

Для мониторинга тенденций деградации земель используются основной индикатор – *доля деградированных земель от общей площади территории*, выраженная в процентах, и три субиндикатора. Субиндикаторы согласованы на глобальном уровне в определении и методологии расчёта и считаются технически и экономически целесообразными для систематического наблюдения как в рамках Глобальной системы наблюдения за климатом (ГСНК), так и в рамках комплексной системы измерения системы эколого-экономического учета (Sims N.C., Green C., Newnham G.J. Good Practice Guidance for SDG Indicator 15.3.1 Version 1.0 // UNCCD, FAO, CBD, UNFCCC, UNEP, UNSD, 2017). Окончательное определение масштабов деградации земель национальными органами должно увязываться с другими показателями и национальными данными.

Хотя эти три субиндикатора имеют важное значение, они обеспечивают хороший охват и в совокупности позволяют оценить количество и качество наземного природного капитала и связанных с ним экосистемных услуг. Они касаются изменений различными, но весьма актуальными способами: например, тенденции продуктивности земель могут отражать относительно быстрые изменения, в то время как изменения в накоплениях углерода отражают более медленные изменения, которые предполагают траекторию или близость к пороговым значениям.

Субиндикаторы применяются в подходе «один решает»: консервативный подход, предусматривающий использование сочетания различных индикаторов/показателей для оценки состояния и отвечающий принципу предосторожности. Подход «один решает» применяется в контексте НБДЗ следующим образом: если любой из индикаторов показывает значительное отрицательное изменение, это считается потерей (и наоборот – если хотя бы один индикатор показывает положительную тенденцию, а все остальные не показывают отрицательной тенденции, это считается приростом) (Руководство по предоставлению отчетности в рамках процесса отчетности КБО ООН на 2017-2018. Обзор эффективности и оценка системы внедрения. Словарь основных терминов, 2018).

Дадим более подробную характеристику каждому из индикаторов.

1. Под *наземным покровом* понимается наблюдаемый физический покров земной поверхности, который описы-

вает распределение типов растительности, водных объектов и антропогенной инфраструктуры. Он также отражает использование земельных ресурсов (например, почвы, воды и биоразнообразия) для сельского хозяйства, лесного хозяйства, населенных пунктов и других целей. Этот показатель указывает оценочное значение площади суши (в км^2), классифицированной по спектральным характеристикам её физического покрова на основании данных дистанционного зондирования.

2. *Динамика продуктивности земель.* Этот показатель оценивает общую продуктивность надземной растительной биомассы с учётом всех касающихся земли компонентов и их взаимодействия. Это понятие концептуально отличается и не всегда напрямую связано с сельскохозяйственным доходом на единицу площади или со значением «продуктивности земель» в традиционной сельскохозяйственной терминологии. Этот субиндикатор указывает на изменения в состоянии здоровья и производственном потенциале земель и отражает чистое воздействие изменений в функционировании экосистем на рост растений и биомассы, где тенденции к снижению часто являются определяющей характеристикой деградации земель (Sims N.C., Green C., Newnham G.J. Good Practice Guidance for SDG Indicator 15.3.1 Version 1.0 // UNCCD, FAO, CBD, UNFCCC, UNEP, UNSD, 2017).

Оценка продуктивности земель производится на основании наблюдений за ними по *критерию чистой первичной продуктивности (ЧПП)*. В качестве показателя ЧПП обычно используется масса/площадь/период времени (например, кг/га/год; также обозначается как годовая ЧПП или ГЧПП). Она оценивается по известному соотношению доли поглощенного излучения, инициирующего фотосинтез (ДПИИФ), к интенсивности роста и биомассе растений. По данным изображений можно рассчитать различные вегетативные индексы и использовать их в качестве вспомогательного параметра для расчета продуктивности земель. Наиболее распространенным является стандартизованный *индекс различий растительного покрова (НДВИ)* (Методологическая записка по постановке национальных добровольных задач в отношении Нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ) с использованием системы показателей КБО ООН, 2017).

В наборе данных обозначены следующие пять качественных классов устойчивых траекторий динамики продуктивности земель (ДПЗ), и шестой класс, если данные отсутствуют:

1) снижение продуктивности (Declining);
2) умеренное снижение (Moderate decline);
3) неустойчивое состояние (Stressed);
4) стабильное состояние (Stable);
5) увеличение продуктивности (Increasing);
6) нет данных (No data).

Другими словами, предоставлен качественный комбинированный показатель интенсивности и устойчивости отрицательных или положительных тенденций, а также изменений в состоянии растительного покрова.

Каждый из этих классов характеризует общее направление, относительную интенсивность и стабильность изменений валовой первичной продукции, независимо от фактического уровня объемов растительности или класса земного покрова. Это означает, что любой класс ДПЗ может присваиваться любому классу земного покрова, независимо от плотности растительности.

3. *Запас почвенного углерода (ПОУ)* – это количество углерода в «пуле»: резервуаре, который обладает способностью накапливать или выделять углерод и состоит из над- и подземной биомассы, мертвого органического вещества и органического углерода почвы. Является основным компонентом почвенного органического вещества. ПОУ в значительной мере влияет на физические, химические и биологические свойства почвы и играет решающую роль в улучшении плодородия и качества почв, водоудерживающей способности, снижении эрозии почвы и повышении урожайности сельскохозяйственных культур (Global land outlook. – Bonn, 2017). Уровень ПОУ может использоваться в качестве вспомогательного параметра для оценки здоровья экосистемы и почвы. Запасы ПОУ отражают баланс между приростами органического вещества, зависящими от продуктивности растений и методов управления, и потерями в результате разложения почвенными организмами и физического экспорта в результате выщелачивания и эрозии. Величина изменения общего запаса углерода экосистемы не должна быть отрицательной.

Платформа «Тренды Земли» представляет данные по динамике запасов органического углерода на глубине 30 см верхнего слоя почвы. Но эти данные пока не выдерживают серьезной критики со стороны научного сообщества, поскольку не соответствуют национальным данным, а расчет динамики ведется не по фактическому содержанию гумуса в почвах, а на основании усредненных данных для отдельных типов наземного покрова (Kust G.S., Andreeva O.V., Lobkovskiy V.A. Land Degradation Neutrality – the modern approach for land management and policy-making // Post-Soviet Issues, 2018. Т.5. №4).

Национальные данные по этим трем субиндикаторам могут собираться с помощью существующих источников (например, баз данных, карт, докладов), включая кадастры систем управления земельными ресурсами на основе широкого участия, а также данные дистанционного зондирования, собираемые на национальном уровне. Наборы данных, которые дополняют и поддерживают существующие национальные показатели и информацию, скорее всего, будут поступать из различных источников, включая статистические данные и оценочные данные об административных или национальных границах, наземных измерениях, наблюдении Земли и геопространственной информации (Руководство по предоставлению отчетности в рамках процесса отчетности КБО ООН на 2017-2018. Обзор эффективности и оценка системы внедрения. Мануал для достижения ЦУР 15.3.1, 2018).

Однако, стоит отметить, что единства в интерпретации этих индикаторов на глобальном уровне не существует, и каждая страна в меру своих национальных особенностей может выбрать собственные показатели – аналоги для этих индикаторов, а также дополнить их своими, наиболее приемлемыми, для соответствующей природной и социально-экономической обстановки (Национальный доклад «Глобальный климат и почвенный покров России: оценка рисков и эколого-экономических последствий деградации земель. Адаптивные системы и технологии рационального природопользования (сельское и лесное хозяйство)» (2018). Например, показатели загрязнения земель или воздействия на биоразнообразие. Совместный обзор результатов мониторинга поможет обеспечить их точность и актуальность на местном уровне, что позволит уточнить учет ложноположительных факторов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. СИСТЕМА ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАСЧЕТА ИНДИКАТОРОВ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПО СТРАНАМ ЕВРАЗИЙСКОГО РЕГИОНА ЗА 2013-2021 ГОДЫ

Балансы продовольственных ресурсов Армении, тыс. т

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Зерновые и зернобобовые (хлеб)									
Запасы на начало	449,2	536,9	578,6	649,2	659,6	575,4	584,8	423	402,3
Производство	548,7	580,2	601,4	602,5	302	337,7	198,7	246,2	153,2
Импорт	485,3	447,6	458,9	392,1	459,3	527,7	445,3	555	457,6
Предложение, всего	1483,2	1564,7	1638,9	1643,8	1420,9	1440,8	1228,8	1224,2	1013,1
Потребл. на пищевые цели	538,4	552	534,5	523,7	489,9	492,8	492,3	484,9	452,1
Кормовые цели	270	292,9	305,5	304,3	213,5	239	212,8	224,8	165,2
Потери	63,3	76,5	81	85,2	76,6	74,5	60,3	56,8	49,2
Семена	46,3	48,4	50,2	50,9	39,6	33,2	30,9	30,8	31,5
Экспорт	18,2	11,8	13,7	16,3	19,8	9,5	3,9	17,8	10,4
Другое использование	10,1	4,5	4,8	3,8	6,1	7	5,6	6,8	5,8
Запасы на конец года	536,9	578,6	649,2	659,6	575,4	584,8	423	402,3	298,9
Использование, всего	1483,2	1564,7	1638,9	1643,8	1420,9	1440,8	1228,8	1224,2	1013,1
Картофель									
Запасы на начало	459,9	459,8	497,5	456,8	459,5	403,4	280,7	210,8	242,7
Производство	660,5	696,1	607,7	606,3	547,4	415,1	404,1	437,2	364,6
Импорт	7,6	12,9	7,3	7,8	7,6	8,7	12,5	10,6	15,3
Предложение, всего	1128	1168,8	1112,5	1070,9	1014,5	827,2	697,3	658,6	622,6
Потребл. на пищевые цели	211,1	202,4	195,8	193,5	188,4	187,3	190	179,6	184,2
Кормовые цели	226,2	229,3	235,8	204,3	215,1	181,5	152,4	108,5	101,6
Потери	68,2	81,2	92,9	82,4	84,6	70,4	45,2	30,2	30,2
Семена	122,7	120,2	111,2	115,5	101,3	88,2	81,9	82,1	80,5
Экспорт	40	38,2	20	15,7	21,7	19,1	17	15,5	53,6
Другое использование	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Запасы на конец года	459,8	497,5	456,8	459,5	403,4	280,7	210,8	242,7	172,5
Использование, всего	1128	1168,8	1112,5	1070,9	1014,5	827,2	697,3	658,6	622,6
Овощи и бахчевые									
Запасы на начало	292,2	312,3	342	358,3	331,2	279,6	161,4	136,4	151,1
Производство	1292,2	1446,2	1581,2	1440,9	1292,6	881,8	877,5	946	751,4
Импорт	21,6	27,6	26,1	19,8	27,9	40,9	51,1	59,6	62,5
Предложение, всего	1606	1786,1	1949,3	1819	1651,7	1202,3	1090	1142	965
Потребл. на пищевые цели	762,2	780,5	765,3	751,6	708,4	650,9	625,2	645,1	527,4
Кормовые цели	311,1	356,7	423,6	380,2	352,7	143	127,9	129	91,1
Потери	264,7	329	386,1	336,4	305,2	172,9	132	134,6	111,5
Семена	0,9	0,8	0,8	1	0,9	0,9	1	0,9	0,9
Экспорт	16,8	17,7	30,4	58,6	54,2	73,2	67,5	85,3	102,7
Другое использование	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Запасы на конец	312,3	342	358,3	331,2	279,6	161,4	136,4	147,1	131,4
Использование, всего	1606	1786,1	1949,3	1819	1651,7	1202,3	1090	1142	965
Фрукты и ягоды, включая виноград									
Запасы на начало	77,6	78,8	78,7	94,3	40,3	53,2	54	42,7	44
Производство	578,9	552,3	686,3	421,4	571,6	523,1	508,1	557,5	560,1
Импорт	42,3	44,7	37,5	48	63,2	95	98,8	108,1	108,8
Предложение, всего	698,8	675,8	802,5	563,7	675,1	671,3	660,9	708,3	712,9

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Потребл. на пищевые цели	321,9	296,6	333,5	285,1	296,9	297,2	281,2	274,3	270,2
Кормовые цели	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери	41,4	39,4	46,5	34,5	40,8	38,5	29,5	30,9	27,2
Семена	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Экспорт	45,6	30,1	48,8	72,3	107,9	131,3	117,4	124,1	164,3
Другое использование	211,1	231	279,4	131,5	176,3	150,3	190,1	235	203,3
Запасы на конец	6,6	6,8	5,8	3,6	3,7	54	42,7	44	47,9
Использование, всего	250,4	270,9	318,8	188,4	221,6	671,3	660,9	708,3	712,9
Растительное масло									
Запасы на начало	2,3	3,7	3,6	3,1	3	3,1	3,6	3,9	4,3
Производство	4,7	4	2	1,5	1,2	0,6	0,4	0,3	0,2
Импорт	26,4	26,2	23,8	25,4	26,7	28,8	28,7	31,4	27,7
Предложение, всего	33,4	33,9	29,4	30	30,9	32,5	32,7	35,6	32,2
Потребл. на пищевые цели	29,3	29,8	25,9	26,6	27,4	28,5	28,4	30,8	28,6
Кормовые цели	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,1
Семена	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Экспорт	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Другое использование	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Запасы на конец	3,7	3,6	3,1	3	3,1	3,6	3,9	4,3	3,5
Использование, всего	33,4	33,9	29,4	30	30,9	32,5	32,7	35,6	32,2
Сахар									
Запасы на начало	6,3	2,3	16	8,5	5,9	16,2	27,5	31,6	30,6
Производство	69,6	89,2	53,2	54,1	48,6	58	60	28,8	23,3
Импорт	8,3	8,9	8,8	7,5	28,8	30,2	25,2	50,7	53,1
Предложение, всего	84,2	100,4	78	70,1	83,3	104,4	112,7	111,1	107
Потребл. на пищевые цели	77,9	80,6	65,7	60,7	62,9	71,6	76,4	75	68,3
Кормовые цели	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери	1,3	1,5	1,2	1,1	1,3	1,6	1,7	1,7	1,4
Семена	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Экспорт	2,7	2,3	2,6	2,4	2,9	3,7	3	3,8	7,7
Другое использование	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Запасы на конец	2,3	16	8,5	5,9	16,2	27,5	31,6	30,6	29,6
Использование, всего	84,2	100,4	78	70,1	83,3	104,4	112,7	111,1	107
Яйца (млн штук)									
Запасы на начало	0,4	0,3	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4
Производство	33,8	35,3	36,3	38,2	37,6	40	39,6	41,5	39,1
Импорт	1,3	1	0,2	0,2	0,7	0,2	0	0,1	0,5
Предложение, всего	35,5	36,6	37,3	38,8	38,6	40,5	39,9	41,9	40
Потребл. на пищевые цели	32,6	33,1	34,3	35,7	36,4	38,2	37,6	39,1	37,4
Кормовые цели	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери	0,8	0,9	0,9	1	0,9	1	1	1	1
Семена	1,8	1,8	1,7	1,8	1	1	1	1,1	1,2
Экспорт	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0
Другое использование	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Запасы на конец	0,3	0,8	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
Использование, всего	35,5	36,6	37,3	38,8	38,6	40,5	39,9	41,9	40
Молоко									
Запасы на начало	60,1	85,9	75,1	46,8	52,9	61,4	53,4	51,2	51,8
Производство	657	700,4	728,6	754,2	758,2	697,7	667,9	654,4	670,7
Импорт	133,6	151,9	132,6	143,1	149	145,6	146,1	171,1	125,7
Предложение, всего	850,7	938,2	936,3	944,1	960,1	904,7	867,4	876,7	848,2
Потребл. на пищевые цели	672,7	755,6	722,9	752,3	730,2	726	711,5	715,2	691,4
Кормовые цели	65,7	77	80,1	83	83,4	76,7	73,5	72	67,1

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Потери	8,6	9,7	8,9	9,4	9,7	9,4	9,3	10,5	8,3
Семена	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Экспорт	17,8	20,8	77,6	46,5	75,4	39,2	21,9	27,2	31,3
Другое использование	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Запасы на конец	85,9	75,1	46,8	52,9	61,4	53,4	51,2	51,8	50,1
Использование, всего	850,7	938,2	936,3	944,1	960,1	904,7	867,4	876,7	848,2
Мясо									
Запасы на начало	0,5	1,1	0,7	0,3	0,8	1	1,3	3,5	3,5
Производство	83,4	92,7	100,4	106,1	109	108,2	107,3	107,7	110,6
Импорт	57,2	56,2	52,6	40,3	55,8	57,2	65,8	70,2	61,2
Предложение, всего	141,1	150	153,7	146,7	165,6	166,4	174,4	181,4	175,3
Потребл. на пищевые цели	138	146,5	150,6	141,2	159,1	160,3	166,7	174,8	169,5
Кормовые цели	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери	1,4	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,9	1,9	1
Семена	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Экспорт	0,6	1,1	1,1	3	3,7	3	2,3	1,2	1,2
Другое использование	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Запасы на конец	1,1	0,7	0,3	0,8	1	1,3	3,5	3,5	3,6
Использование, всего	141,1	150	153,7	146,7	165,6	166,4	174,4	181,4	175,3
Рыба									
Запасы на начало	2,1	2,7	3,1	3,8	3,3	2,9	2,7	2,6	2,2
Производство	15,6	18,6	23,3	20,1	17,1	17,2	18,3	19,1	19,7
Импорт	3,3	3,3	2,9	2,6	3,7	3,3	3,7	4,8	5,4
Предложение, всего	21	24,6	29,3	26,5	24,1	23,4	24,7	26,5	27,3
Потребл. на пищевые цели	9,9	13	17,8	17,3	15,7	14,5	14,7	12,2	12,8
Кормовые цели	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Потери	1,5	1,6	1,9	1,7	1,5	1,5	1,6	1,1	0,6
Семена	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Экспорт	6,9	6,9	5,8	4,2	4	4,7	5,8	11	11,4
Другое использование	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Запасы на конец	2,7	3,1	3,8	3,3	2,9	2,7	2,6	2,2	2,5
Использование, всего	21	24,6	29,3	26,5	24,1	23,4	24,7	26,5	27,3

Балансы продовольственных ресурсов Беларуси, тыс. т

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Мясо и мясопродукты								
Запасы на начало года	68,9	54,7	54,4	38,8	45,1	41,5	54,1	51
Производство	1073,0	1149,3	1172,4	1208,3	1226,4	1240,1	1285	1253,4
Импорт	81,4	34,3	57,1	51,3	59,2	66,2	65	91,5
Итого ресурсов	1223,3	1238,3	1283,9	1298,4	1330,7	1347,8		1395,9
Личное потребление	829,6	852,4	872,9	883,3	895,7	918,2	932	916,3
Производ. потребление	20	14,6	13,6	12,1	10,4	14,6	20	16,7
Экспорт	317,8	315,7	357,5	356,6	382	359,8	400	416,8
Потери	1,2	1,2	1,1	1,3	1,1	1,1	1	1
Запасы на конец года	54,7	54,4	38,8	45,1	41,5	54,1	51	45,1
Молоко и молокопродукты								
Запасы на начало года	136,7	317,4	226,4	226,6	333,2	230	233	237
Производство	6702,9	7046,8	7140,0	7320,8	7344,6	7394,4	7765	7821,6
Импорт	237,2	142,7	171,5	66,1	61,4	77,4	89	96,4
Итого ресурсов	7076,8	7506,9	7537,9	7613,5	7739,2	7701,8	8087	8155,0
Личное потребление	2377,8	2373,5	2342,6	2407,7	2337,7	2314,4	2284	2203,6
Производ. потребление	772,1	690,9	718,4	759	783,1	754,3	745	764,8

Продолжение таблицы

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Экспорт	3607,1	4213,7	4247,9	4111,1	4385,9	4397,4	4818	4991,6
Потери	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	3	2,7
Запасы на конец года	317,4	226,4	226,6	333,2	230	233,2	237	192,3
Яйца и яйцепродукты (млн штук)								
Запасы на начало года	59,5	56,7	48,2	47,9	53,8	55,1	62	69
Производство	3858,1	3745,9	3615,0	3515,9	3362,8	3514,3	3495	3527,6
Импорт	16,3	15,2	21,4	40,8	43,1	45,3	16	21,4
Итого ресурсов	3933,9	3817,8	3684,6	3604,6	3459,7	3614,7	3573	3618,0
Личное потребление	2724,8	2660,1	2504,8	2471,4	2453,6	2484,2	2515	2473,3
Производ. потребление	227,3	233,6	233,3	248,5	265,7	253,3	261	289,4
Экспорт	924,6	875,4	898	830	685	814,6	728	783,1
Потери	0,5	0,5	0,6	0,9	0,3	0,1	0,2	0,1
Запасы на конец года	56,7	48,2	47,9	53,8	55,1	62,5	69	72,1
Рыба и рыбопродукты								
Запасы на начало года	24,3	21,9	21,4	21,7	22,2	22,9	22	
Производство (улов)	19,8	18,2	19	18,1	19,6	17,6	40	
Импорт	181	167,7	159	177,9	175,7	177,5	180	
Оценка неучитываемых ресурсов	24,6	18,3	14	16,2	18,8	21,9		
Итого ресурсов	249,7	226,1	213,4	233,9	236,3	239,9	242	
Личное потребление	148,1	125,3	116,4	119,7	121,2	118,3	117	
Производ. потребление	14,2	12,2	6,7	9,3	8,4	8,7	9	
Экспорт	64,5	66,2	67,6	81,7	82,8	90	92	
Потери	1	1	1	1	1	1	1	
Запасы на конец года	21,9	21,4	21,7	22,2	22,9	21,9	23	
Картофель и картофелепродукты								
Запасы на начало года	3904,1	4215,2	4187,7	4004,4	4285,7	4271,5	4475	2485,8
Валовой сбор	6279,7	5995,3	5984,1	6414,8	5864,3	6105,3	5231	3409,3
Импорт	95,5	86,3	61,7	89,3	78,8	106,3	117	156,4
Итого ресурсов	10279,3	10296,8	10233,5	10508,5	10228,8	10483,1	9823	6051,5
Личное потребление	1679,6	1616,2	1621,8	1632,6	1613,9	1652,3	1637	1477,6
Производ. потребление	3631,5	3583,6	3601,8	3601,9	3415,3	3357,5	3279	1664,2
Пром. переработка (на крахмал)	170,4	205,4	210,4	162,9	168,8	169,8		126,7
Экспорт	285	406,8	481,6	508,3	448,2	509,7	422	395,5
Потери	297,6	297,1	313,5	317,1	311,1	318,8	297	142,3
Запасы на конец года	4215,2	4187,7	4004,4	4285,7	4271,5	4475,0	4188	2245,2
Овощи, бахчевые культуры и продукты их переработки								
Запасы на начало года	976,4	971,4	864	969,4	1037,8	902,7	958	1614,8
Валовой сбор	1734,4	1686,7	1892,1	1958,9	1746,3	1855,2	1751	2725,7
Импорт	413,4	543,2	501,3	544,7	375,1	333,6	263	262,5
Итого ресурсов	3124,2	3201,3	3257,4	3473,0	3159,2	3091,5	2972	4603,0
Личное потребление	1371,0	1372,0	1386,7	1455,1	1417,8	1433,9	1425	1585,9
Производ. потребление	248,7	250	238,7	237,5	180,5	146,9	147	553,1
Экспорт	378,5	558,9	515,5	578	506,6	404,6	355	362,3
Потери	154,6	156,4	147,1	164,6	151,6	147,8	147	539,1
Запасы на конец года	971,4	864	969,4	1037,8	902,7	958,3	1614,8	1562,6
Фрукты, ягоды и продукты их переработки								
Запасы на начало года	246,9	355,5	336,2	424,8	345,3	507,5	425	472,9
Валовой сбор	651,2	564,1	718,3	491,3	985,3	571,8	819	632,0
Импорт	1100,6	1649,8	1389,7	1227,7	841,8	861,8	712	708,9
Итого ресурсов	1998,7	2569,4	2444,2	2143,8	2172,4	1941,1	1956	1813,8
Личное потребление	724	754	857,9	842,5	867,8	909,2	916	880,8
Производ. потребление	115,8	128	196,5	135,8	164,5	118,9	192	84,1
Пром. переработка (на вино)	102,6	64,9	77,5	63,4	64,9	61,3		46,4

Продолжение таблицы

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Экспорт	617,7	1211,4	770	670,3	441,5	325,4	257	291,5
Потери	83,1	74,9	117,5	86,5	126,2	100,9	118	93,8
Запасы на конец года	355,5	336,2	424,8	345,3	507,5	425,4	473	417,2
Зерно (без продуктов переработки)								
Запасы на начало года	3565,7	4877,2	5054,5	3782,4	3825,4	2998,4	3758	4564,4
Валовой сбор	9564,2	8657,0	7461,3	7993,3	6150,5	7330,9	8770	7319,7
Импорт	184,9	84	80,2	360,1	719,7	920,2	310	379,5
Итого ресурсов	13314,8	13618,2	12596,0	12135,8	10695,6	11249,5	12838	12263,6
Производ. потребление	1751,8	1787,3	1730,3	1589,9	1511,9	1618,4	8160	1633,3
Пром. переработка	6677,4	6721,0	6898,8	6712,6	6166,1	5854,4		6521,9
Экспорт	1,2	47,7	177,3	1	14,9	12	73	133
Потери	7,2	7,7	7,2	6,9	4,3	6,3	7	13
Запасы на конец года	4877,2	5054,5	3782,4	3825,4	2998,4	3758,4	4564,4	3962,4
Сахар и кондитерские изделия (в пересчете на сахар)								
Запасы на начало года	323	300	231	396	466	394	496	286
Объем производства	744	654	847	738	638	639	573	529,5
Импорт	62	65	64	125	125	159	121	2,7
в т.ч. из СНГ	55	60	58	115	104	142	109	
Итого ресурсов	1129	1019	1142	1259	1229	1192	1190	
Объем производ. потребления и переработка на непищевые цели	1	1	1	1	1	3	2	
Потери								
Экспорт	428	385	383	443	468	321	492	205,2
в т.ч. в СНГ	423	382	381	438	465	315	436	
Фонд личного потребления населением	400	402	362	349	366	372	362	
Запасы на конец года	300	231	396	466	394	496	334	270,1
Итого использовано	1129	1019	1142	1259	1229	1192	1190	
Растительное масло								
Запасы на начало года	25	32	30	28	29	39	30	32,8
Объем производства	276	260	151	170	386	418	460	490,8
Импорт	144	128	128	150	133	130	134	136,6
в т.ч. из СНГ	138	124	118	144	128	122	122	
Итого ресурсов	445	420	309	348	548	587	624	660,2
Объем производ. потребления и переработка на непищевые цели	77	81	60	80	69	49	55	215,1
Потери								
Экспорт	164	134	47	67	270	344	379	397,5
в т.ч. в СНГ	8	7	3	1	133	198	191	
Фонд личного потребления населением	172	175	174	172	170	164	162	
Запасы на конец года	32	30	28	29	39	30	28	47,6
Итого использовано	445	420	309	348	548	587	624	

Балансы продовольственных ресурсов Казахстана, тыс. т

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Зерно									
Запасы на начало года		13717	13155	13800	14819	16174	14462	11773	12678,1
Объем производства		17162	18673	20634	20585	20274	17429	20065	16375,9
Импорт		85	147	60	82	177	452	811	1496,5
в т.ч. из СНГ		82	143	57	78	172	448	802	
Итого ресурсов		30964	31975	34494	35486	36625	32343	32649	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		11956	12608	12960	12589	12781	12281	12566	4931,9
Потери		498	832	897	923	659	582	490	458,3
Экспорт		5029	4402	5476	5448	8403	7359	6557	6851,1
в т.ч. в СНГ		3166	3193	3660	3366	4603	4368	4633	
Фонд личного потребления населением		326	333	342	352	320	348	358	4025,5
Прочее промышленное использование									2286,8
Запасы на конец года		13155	13800	14819	16174	14462	11773	12678	11637,8
Картофель и картофелепродукты									
Запасы на начало года		2078	2131	2264	2266	2105	2198	2242	2117,0
Объем производства		3411	3521	3546	3551	3807	3912	4007	4031,6
Импорт		90	152	111	144	146	184	190	220,4
в т.ч. из СНГ		55	64	74	79	89	154	160	
Итого ресурсов		5579	5804	5921	5961	6058	6294	6439	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		771	801	818	837	888	915	950	987,4
Потери		765	795	811	817	794	825	867	854,2
Экспорт		7	3	53	272	154	264	362	206,3
в т.ч. в СНГ		7	3	52	272	154	264	362	
Фонд личного потребления населением		1905	1941	1973	1930	2024	2049	2143	2008,2
Запасы на конец года		2131	2264	2266	2105	2198	2241	2117	2312,8
Фрукты									
Запасы на начало года		325	342	371	466	393	353	353	372,1
Объем производства		303	280	336	336	392	395	445	443,3
Импорт		1046	1089	1088	1005	865	822	819	1018,4
в т.ч. из СНГ		539	662	658	633	504	479	484	
Итого ресурсов		1674	1711	1795	1807	1650	1570	1617	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели			99	121	128	144	131	131	55,0
Прочее использование									44,7
Потери		167	34	54	54	40	38	39	44,0
Экспорт		65	84	68	75	102	96	159	121,5
в т.ч. в СНГ		57	70	68	75	102	94	150	
Фонд личного потребления населением		1044	1123	1150	1157	1011	952	924	1156,0
Запасы на конец года		398	371	402	393	353	353	364	412,6
Сахар и кондитерские изделия									
Запасы на начало года	106	57	94	32	22	26,9	48,1	59,2	
Объем производства	332	351	240	403	307	223,3	197	110,7	
Импорт	108	165	185	105	185	249,8	250,5	418,2	
в т.ч. из СНГ									
Итого ресурсов									
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели	166	97	118	221	45				
Потери									
Экспорт	14	3	1	5	38	51,1	8,2	28	
в т.ч. в СНГ									
Фонд личного потребления населением	309	380	368	292	403	400,7	428,2	512,2	
Запасы на конец года	57	94	32	22	27	48,1	59,2	47,9	

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Растительное масло									
Запасы на начало года		93	128	154	196	256	314	505	432,1
Объем производства		329	290	312	373	389	477	485	430,2
Импорт		106	147	157	168	172	188	188	177,7
в т.ч. из СНГ		91	135	142	146	138	154	145	
Итого ресурсов		528	565	623	737	817	979	1178	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели									
Потери									
Экспорт		40	34	41	89	113	121	151	114,0
в т.ч. в СНГ		37	26	26	52	79	72	99	
Фонд личного потребления населением		360	377	386	392	390	353	595	525,0
Запасы на конец года		128	154	196	256	314	505	432	401,0
Мясо и мясопродукты									
Запасы на начало года		131	217	150	98	106	111	117	122,5
Объем производства		900	931	961	1018	1060	1121	1169	1231,1
Импорт		251	236	227	244	261	267	287	286,4
в т.ч. из СНГ		93	99	97	101	140	126	171	
Итого ресурсов		1282	1384	1338	1360	1427	1499	1573	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		14	8	8	8	9	9	9	9,8
Потери		17	1	1	1	1	2	2	1,6
Экспорт		12	14	15	12	20	25	27	35,5
в т.ч. в СНГ		12	14	15	11	17	19	25	
Фонд личного потребления населением		1145	1211	1216	1233	1286	1346	1412	1465,3
Запасы на конец года		94	150	98	106	111	117	123	127,7
Молоко и молочные продукты									
Запасы на начало года		511	531	402	371	306	310	318	335,3
Объем производства		5068	5182	5342	5503	5686	5865	6051	6247,2
Импорт		685	569	592	575	541	546	707	622,2
в т.ч. из СНГ		577	473	467	484	443	420	575	
Итого ресурсов		6264	6282	6336	6449	6533	6721	7076	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		1577	1594	1635	1705	1826	1904	1961	1980,6
Потери		32	31	32	32	33	34	36	36,0
Экспорт		40	97	47	55	105	154	130	197,4
в т.ч. в СНГ		40	97	47	54	104	150	125	
Фонд личного потребления населением		4084	4158	4251	4351	4259	4311	4614	4648,5
Запасы на конец года		531	402	371	306	310	318	335	341,4
Яйца и яйцепродукты (млн штук)									
Запасы на начало года		197	239	356	366	393	374	375	379,6
Объем производства		4291	4737	4757	5103	5591	5531	5066	4838,1
Импорт		115	43	38	59	45	144	191	282,5
в т.ч. из СНГ		113	40	36	52	33	114	147	
Итого ресурсов		4603	5019	5151	5528	6029	6049	5632	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		316	340	352	380	405	409	397	420,6
Потери		60	65	69	74	81	81	76	73,3
Экспорт		51	111	138	332	569	434	211	226,3
в т.ч. в СНГ		51	111	127	136	261	355	159	
Фонд личного потребления населением		3937	4147	4226	4349	4600	4750	4568	4413,3
Запасы на конец года		239	356	366	393	374	375	380	366,8

Балансы продовольственных ресурсов Кыргызстана, тыс. т

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Зерно									
Запасы на начало года		1347	1042	962	924	801	798	819	851,3
Объем производства		1446	1850	1861	1823	1889	1931	2008	1461
Импорт		592	481	570	443	313	361	432	519,1
в т.ч. из СНГ				564					
Итого ресурсов		3385	3373	3393	3190	3003	3090	3259	
Корм									812,2
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		1142	1187	1178	1194	1214	1169	1194	140,1
Потери		59	60	59	56	46	42	43	37,5
Экспорт		56	72	111	70	89	106	133	101
в т.ч. в СНГ				42					
Фонд личного потребления населением		1086	1092	1121	1069	856	954	1038	1121,1
Запасы на конец года		1042	962	924	801	798	819	851	619,5
Картофель и картофелепродукты									
Запасы на начало года		759	758	777	818	862	739	702	678
Объем производства		1321	1416	1388	1416	1447	1374	1327	1289,1
Импорт		1	1	0,3	11	10	13	17	35,1
в т.ч. из СНГ									
Итого ресурсов		2081	2175	2166	2245	2319	2126	2046	
Корм									176
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		466	490	504	512	497	432	426	232,1
Потери		62	190	188	224	224	207	201	195,1
Экспорт		245	107	31	13	9	26	69	51,3
в т.ч. в СНГ				30					
Фонд личного потребления населением		550	611	625	634	850	759	672	689,2
Запасы на конец года		758	777	818	862	739	702	678	658,5
Овощи, продовольственные бахчевые культуры									
Запасы на начало года		316	323	422	538	611	584	683	689,1
Объем производства		1120	1301	1307	1346	1344	1379	1393	1339,1
Импорт		20	15	35	45	53	83	98	116,4
в т.ч. из СНГ									
Итого ресурсов		1456	1639	1764	1929	2008	2046	2174	
Корм									227
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		95	108	177	176	224	228	230	0,1
Потери		19	68	69	66	78	88	82	81,4
Экспорт		183	134	41	39	20	64	47	95,6
в т.ч. в СНГ									
Фонд личного потребления населением		836	907	939	1037	1102	983	1126	1077,6
Запасы на конец года		323	422	538	611	584	683	689	662,9
Фрукты									
Запасы на начало года		325	37	37	49	42	45	51	38,4
Объем производства		303	209	239	241	251	270	278	266,4
Импорт		1046	54	87	60	95	186	128	177,1
в т.ч. из СНГ		539		35					
Итого ресурсов		1674	300	363	350	388	501	457	
Корм									9,1
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели			18	19	14	9	12	10	-
Потери		167	24	28	15	16	19	9	8
Экспорт		65	39	15	76	114	159	197	226,2
в т.ч. в СНГ		57		15					

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Фонд личного потребления населением		1044	182	252	203	204	260	203	201,8
Запасы на конец года		398	37	49	42	45	51	38	36,8
Сахар и кондитерские изделия									
Запасы на начало года		7	5	2	9	12	14	11	12,1
Объем производства		20	24	68	100	123	100	51	64,8
Импорт		89	80	72	45	82	55	26	87,2
в т.ч. СНГ				34					
Итого ресурсов		116	109	142	154	217	169	88	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели									
Потери		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Экспорт		0,8	2	5	7	24	3	2	1
в т.ч. в СНГ				4					
Фонд личного потребления населением		110	105	128	135	179	155	80	137,8
Запасы на конец года		5	2	9	12	14	11	6	25,1
Растительное масло									
Запасы на начало года		30	28	26	12	12	11,9	11	18,8
Объем производства		14	14	12	11	12	9,4	8	5,9
Импорт		54	60	36	50	46	49,7	131	54,4
в т.ч. из СНГ				32					
Итого ресурсов		98	102	74	73	70	71	150	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели									
Потери		-	-	-	-	-	0	-	
Экспорт		0,02	0,02	0,04	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
в т.ч. в СНГ				0,03					
Фонд личного потребления населением		70	76	62	61	58	59,4	62	70,1
Запасы на конец года		28	26	12	12	12	11,4	88	8,9
Мясо и мясопродукты									
Запасы на начало года		4	5	5	6	7	10	10	10,1
Объем производства		203	208	212	217	221	226	230	235
Импорт		65	39	34	33	33	42	38	44,8
в т.ч. из СНГ									
Итого ресурсов		272	252	251	256	261	278	278	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели									
Потери		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Экспорт		73	21	20	20	7	8	2	2,7
в т.ч. в СНГ									
Фонд личного потребления населением		194	226	225	229	244	260	266	276,6
Запасы на конец года		5	5	6	7	10	10	10	10,3
Молоко и молочные продукты									
Запасы на начало года		70	82	95	60	63	70	72	73,4
Объем производства		1446	1481	1525	1556	1590	1628	1668	1689,9
Импорт		23	26	36	113	16	29	53	20,1
в т.ч. из СНГ				30					
Итого ресурсов		1539	1589	1656	1729	1669	1727	1793	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		125	129	201	205	151	160	164	167,7
Потери		2	2	2	2	1	1	2	1,6
Экспорт		127	73	74	132	119	152	205	181,6
в т.ч. в СНГ				74					
Фонд личного потребления населением		1203	1290	1319	1327	1328	1342	1349	1366,7
Запасы на конец года		82	95	60	63	70	72	73	74,8

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Яйца и яйцепродукты (млн штук)									
Запасы на начало года		51	98	62	61	62	63	68	68
Объем производства		446	433	470	511	533	561	562	564
Импорт		66	44	7	14	4	39	65	95
в т.ч. из СНГ				7					
Итого ресурсов		563	575	539	586	599	663	695	
Корм									2,2
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели		9	21	11	12	11	9	13	11
Потери		0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,04	0,03	0,04
Экспорт			0,3	0,7	0,5	1	1	0,01	0,01
в т.ч. в СНГ				0,1					
Фонд личного потребления населением		456	492	466	511	524	585	614	646
Запасы на конец года		98	62	61	62	63	68	68	68
Рыба и рыбопродукты									
Запасы на начало года		2	3	1	1	0,3	0,1	0,3	
Объем производства		1	1	2	2	2,6	3	5,1	
Импорт		11	8	3	4	3	3,3	4,4	
в т.ч. из СНГ									
Итого ресурсов		14	12	6	7	5,9	6,4	9,8	
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели									
Потери		-	-	-	-	-	-	-	
Экспорт			0	0,2	1	0,6	2,3	3,4	
в т.ч. в СНГ									
Фонд личного потребления населением		11	11	5	6	4,9	3,8	6,2	
Запасы на конец года		3	1	1	0,3	0,4	0,3	0,2	

Балансы продовольственных ресурсов России, тыс. т

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Мясо и мясопродукты									
Запасы на начало года	838,0	870,0	807,3	812,0	804,3	862,0	912,0	977,6	1032,2
Производство	8525,7	9026,1	9518,6	9853,9	10319,5	10629,7	10866,5	11222,0	11346,0
Импорт	2480,0	1952,1	1359,6	1246,4	1084,6	879,7	771,8	648,0	620,8
Итого ресурсов	11843,7	11848,2	11685,5	11912,3	12208,4	12371,4	12550,3	12847,6	12999,0
Использование									
Производ. потребление	51,1	56,2	46,9	49,6	32,7	29,1	26,9	26,9	31,9
Потери	18,6	18,1	17,8	17,0	15,6	18,3	20,5	18,7	18,6
Экспорт	117,2	135,3	143,3	236,2	307,4	354,4	415,3	609,0	633,6
Личное потребление	10793,0	10831,3	10665,5	10805,2	10990,7	11057,6	11110,0	11160,8	11324,8
Запасы на конец года	863,8	807,3	812,0	804,3	862,0	912,0	977,6	1032,2	990,1
Молоко и молокопродуктыи									
Запасы на начало года	2031,9	1981,8	2120,4	1947,7	1746,0	1638,9	1680,1	1798,9	2012,7
Производство	29865,1	29995,1	29887,5	29787,3	30185,0	30611,1	31360,4	32225,1	32339,6
Импорт	9455,1	9157,9	7951,3	7578,6	6996,9	6493,0	6727,8	7044,4	6889,5
Итого ресурсов	41352,1	41134,8	39959,2	39313,6	38927,9	38743,0	39768,3	41068,4	41241,8
Использование									
Производ. потребление	3622,5	3397,2	3223,6	3059,6	2915,1	2903,3	2992,3	3107,6	3133,3
Потери	31,2	35,2	33,7	30,3	29,4	31,3	38	57,8	42,3
Экспорт	628,3	628,9	606	644,8	607,6	576,3	611	707,2	806,2
Личное потребление	35099,3	34953,1	34148,2	33832,9	33736,9	33552,0	34328,1	35183,1	35176,3
Запасы на конец года	1970,8	2120,4	1947,7	1746,0	1638,9	1680,1	1798,9	2012,7	2083,7

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Яйца и яйцепродукты (млн штук)									
Запасы на начало года	1169,3	1146,1	1054,0	1146,4	1316,9	1285,7	1236,7	1347,5	1283,4
Производство	41390,2	41747,1	42509,5	43514,5	44829,1	44900,9	44857,5	44909,6	44893,5
Импорт	1362,1	1748,9	1803,8	1790,1	1679,8	1700,8	2134,0	1868,2	1740,2
Итого ресурсов	43921,6	44642,1	45367,3	46451,0	47825,8	47887,4	48228,2	48125,3	47917,1
Использование									
Производ. потребление	3469,8	3661,5	3908,9	4077,1	4273,6	4173,7	4225,4	4498,9	4586,8
Потери	87,1	72,6	86,2	79	110,1	92,9	98,2	120,5	128,6
Экспорт	359,7	278,3	269,4	329,2	746,7	677,2	692,8	717,2	753,9
Личное потребление	38866,3	39575,7	39956,4	40648,8	41409,7	41706,9	41864,3	41505,3	41002,8
Запасы на конец года	1138,7	1054,0	1146,4	1316,9	1285,7	1236,7	1347,5	1283,4	1445,0
Картофель									
Запасы на начало года	16950,6	16972,9	17482,1	18818,1	17858,7	16838,3	16727,9	15897,8	13716,4
Производство	24021,4	24284,1	25405,7	22463,0	21707,9	22395,0	22074,9	19607,2	18295,6
Импорт	762,8	1071,6	1029,6	972,6	1344,0	1257,3	759,9	748,8	1016,1
Итого ресурсов	41734,8	42328,6	43917,4	42253,7	40910,6	40490,6	39562,7	36253,8	33028,1
Использование									
Производ. потребление	10138,9	10005,7	10090,8	9565,1	9140,5	8959,6	8603,3	7909,5	7047,9
Потери	1236,9	1250,8	1431,2	1404,3	1461,0	1450,2	1558,7	1419,8	1214,3
Экспорт	74,1	69,1	207,3	291,5	246,2	268,1	463,6	556,4	246,8
Личное потребление	13542,5	13520,9	13370,0	13134,1	13224,6	13084,8	13039,3	12651,7	12280,8
Запасы на конец года	16742,4	17482,1	18818,1	17858,7	16838,3	16727,9	15897,8	13716,4	12238,3
Овощи и бахчевые культуры									
Запасы на начало года	6906,5	6856,5	7020,6	7187,3	7098,6	7331,4	7244,5	7132,9	6524,6
Производство	14089,5	14352,1	14967,8	15064,4	15426,7	15655,0	15889,7	15448,1	15375,1
Импорт	2813,3	2952,5	2643,6	2356,7	2669,9	2484,6	2435,5	2157,6	1987,5
Итого ресурсов	23809,3	24161,1	24632,0	24608,4	25195,2	25471,0	25569,7	24738,6	23887,2
Использование									
Производ. потребление	1808,1	1747,5	1819,6	1783,4	1884,9	1821,1	1820,8	1753,3	1709,3
Потери	499,5	483,2	509,3	510,4	511,5	472,2	501,3	490,2	519,7
Экспорт	93,6	76,4	197,5	269,1	248	282,2	322,8	320,2	330,6
Личное потребление	14656,4	14833,4	14918,3	14946,9	15219,4	15651,0	15791,9	15650,3	15178,7
Запасы на конец года	6751,7	7020,6	7187,3	7098,6	7331,4	7244,5	7132,9	6524,6	6148,9
Фрукты и ягоды									
Запасы на начало года	2448,1	2670,5	2252,1	1975,5	1971,9	1835,5	2044,6	2002,8	2058,1
Производство	3199,5	3348,9	3195,0	3656,0	3262,1	3964,3	4178,5	4344,2	4736,8
Импорт	7200,8	6679,6	6511,3	6517,8	6677,0	6693,4	6424,3	6238,5	6279,2
Итого ресурсов	12848,4	12699,0	11958,4	12149,3	11911,0	12493,2	12647,4	12585,5	13074,1
Использование									
Производ. потребление	956,7	1047,7	1027,1	1080,0	1116,9	1220,2	1270,0	1222,4	1380,8
Потери	102,1	110,5	104,1	96,0	97,7	68,8	67,3	66,2	88,1
Экспорт	139,5	135,8	140,0	169,4	210,9	234,8	254,1	281,9	300,0
Личное потребление	9017,9	9152,9	8711,7	8832,0	8650,0	8924,8	9053,2	8956,9	9193,9
Запасы на конец года	2632,2	2252,1	1975,5	1971,9	1835,5	2044,6	2002,8	2058,1	2111,3
Рыба и рыбопродукты									
Запасы на начало года	846	789	796	874	1210	1117	1086	1143	1148
Добыча др. водных биоресурсов	4522	4419	4493	4812	4951	5110	5133	5143	5289
Импорт	2121	1979	1055	1055	1139	1214	1250	1204	1509
Итого ресурсов	7489	7187	6344	6741	7300	7441	7469	7490	7946
Использование									
Переработано на непищевые цели	61	48	70	103	159	209	207	213	287
Потери	42	44	43	47	44	45	50	53	62
Экспорт	2694	2491	2086	2234	2612	3132	2967	3142	2990

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Личное потребление	3915	3748	3271	3272	3368	2969	3102	2934	3094
Запасы на конец года	777	856	874	1085	1117	1086	1143	1148	1513
Растительное масло									
Производство	3938,7	4986,7	4659,9	5198,9	5734,5	5949,7	6776	7462,6	6742
Импорт	914,2	860,5	999,7	991,1	1005,2	1297,9	1352,8	1200,1	1299,9
Изменение запасов	35,5	-22,7	-54,8	116,1	-103,3	60,2	59,8	55,3	-15,2
Производ. потребление	1266,1	1691,8	2070,9	2067,2	2139,7	2442,6	1953,1	2195,2	2608,1
Реализация населению	1677,4	1794,1	1642,9	1612,8	1703,9	1743	1919,3	2528,6	2459,3
Экспорт	1873,9	2384	2000,6	2393,9	2999,4	3001,8	4196,6	3883,6	2989,7
Сахар									
Производство	4958,6	5249,3	5742,6	6044,9	6665	6272,7	7264,4	5795,6	5931,2
Импорт	435,5	407,3	348,4	321,5	262	323,2	236,1	161,8	150,8
Изменение запасов	28	137,4	474,7	555,2	210,1	274,2	1186,9	-785,2	-334,7
Производственное потребление	2344,5	2429,5	2494,2	2561,4	2710,1	2631	2195,6	2432,4	2761,8
Реализация (продажа) населению	3017,2	3083,1	3114,5	3146,1	3456,6	3314,6	3478,8	3316,8	3209,2
Экспорт	4,4	6,6	7,6	103,7	550,2	376,1	639,2	993,4	445,7

Балансы продовольственных ресурсов Таджикистана, тыс. т

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Зерно								
Запасы на начало года						516	408	579
Объем производства						1277	1404	1552
Импорт						1020	1090	999
в т.ч. из СНГ								999
Итого ресурсов						2813	2902	3130
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели						2374	2291	2470
Потери						26	28	31
Экспорт						1	0	0
в т.ч. в СНГ								0
Фонд личного потребления населением						4	4	4
Картофель и картофелепродукты								
Запасы на начало года						90	49	118
Объем производства						965	994	1023
Импорт						46	4	18
в т.ч. из СНГ								12
Итого ресурсов						1101	1047	1159
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели						409	416	418
Потери						189	195	200
Экспорт							-	0
в т.ч. в СНГ								0
Фонд личного потребления населением						454	424	386
Запасы на конец года						49	12	155
Овощи								
Запасы на начало года						321	415	566
Объем производства						2760	2884	3236
Импорт						72	11	29
в т.ч. из СНГ								22
Итого ресурсов						3153	3310	3831

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Корм								
Объем производ. потребления и переработка на непищевые цели						58	59	65
Потери						331	346	388
Экспорт						88	84	92
в т.ч. в СНГ								71
Фонд личного потребления населением						2261	2255	2609
Запасы на конец года						415	566	677
Фрукты								
Запасы на начало года						109	249	390
Объем производства						690	721	713
Импорт						33	27	30
в т.ч. из СНГ								2
Итого ресурсов						832	997	1133
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели						1	0,4	0,5
Потери						30	31	35
Экспорт						128	32	35
в т.ч. в СНГ								28
Фонд личного потребления населением						424	544	619
Запасы на конец года						249	390	444
Сахар и кондитерские изделия								
Запасы на начало года						85	68	103
Объем производства						0,2	16	18
Импорт						136	162	144
в т.ч. из СНГ								133
Итого ресурсов						221	246	265
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели								
Потери								
Экспорт						0,3		
в т.ч. в СНГ						153	143	184
Фонд личного потребления населением						68	103	81
Запасы на конец года								
Растительное масло								
Запасы на начало года						57	27	27
Объем производства						16	22	24
Импорт						89	100	102
в т.ч. из СНГ								102
Итого ресурсов						162	149	153
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели								
Потери								
Экспорт						0,1		
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением						155	147	151
Запасы на конец года						7	2	2
Мясо и мясопродукты								
Запасы на начало года						39	29	24
Объем производства						131	136	150
Импорт						33	24	15
в т.ч. из СНГ								4
Итого ресурсов						203	189	189
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели								

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Потери						1	1	1
Экспорт						0,1	0,4	-
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением						173	164	166
Запасы на конец года						29	24	22
Молоко и молочные продукты								
Запасы на начало года						103	103	47
Объем производства						983	1001	1021
Импорт						18	8	8
в т.ч. из СНГ								4
Итого ресурсов						1104	1112	1076
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели						239	244	244
Потери						5	5	6
Экспорт						-	-	-
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением						757	816	822
Запасы на конец года						103	47	4
Яйца и яйцепродукты (млн штук)								
Запасы на начало года						78	220	140
Объем производства						450	726	983
Импорт						32	40	16
в т.ч. из СНГ								15
Итого ресурсов						560	986	1139
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели						1	112	
Потери						1	1	1
Экспорт						-	-	-
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением						539	845	862
Запасы на конец года						19	28	276
Рыба и рыбопродукты								
Запасы на начало года						2,8	2,3	2,2
Объем производства						2,1	2,7	3,6
Импорт						3,1	2,4	2,6
в т.ч. из СНГ								2
Итого ресурсов						8	7,4	8,4
Объем производ. потребления и переработка на непищевые цели								
Потери						0,01		0,01
Экспорт						-	-	-
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением						5,1	5,2	5,3
Запасы на конец года						2,9	2,2	3,1

Балансы продовольственных ресурсов Узбекистана, тыс. т

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Зерно								
Запасы на начало года					3185	2839	3002	3009
Объем производства					5303	4747	5406	5545
Импорт					1544	2421	2417	2950
в т.ч. из СНГ								
Итого ресурсов					10032	10007	10825	11504
Корм								
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели					609	540	559	577
Потери					26	23	26	27
Экспорт					378	107	114	55
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением					6180	6335	7117	7647
Запасы на конец года					2839	3002	3009	3198
Картофель и картофелепродукты								
Запасы на начало года					1250	1252	1408	1530
Объем производства					2794	2912	3090	3144
Импорт					312	378	436	597
в т.ч. из СНГ								
Итого ресурсов					4356	4542	4934	5271
Корм								
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели					413	275	284	296
Потери					28	29	31	31
Экспорт					0	1	7	3
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением					2663	2829	3082	3307
Запасы на конец года					1252	1408	1530	1634
Овощи, продовольственные бахчевые культуры								
Запасы на начало года					4626	4629	3686	3814
Объем производства					12251	11597	12284	12566
Импорт					4697	1212	139	139
в т.ч. из СНГ								
Итого ресурсов					21574	17438	16109	16519
Корм								
Объем производ. потребления и переработка на непищевые цели					176	164	167	168
Потери					220	209	221	226
Экспорт					1814	2730	2464	2655
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением					14735	10649	9443	9560
Запасы на конец года					4629	3686	3814	3910
Фрукты								
Запасы на начало года					1173	1176	795	860
Объем производства					4240	4296	4356	4420
Импорт					40	56	104	98
в т.ч. из СНГ								
Итого ресурсов					5453	5528	5255	5378
Корм								
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели					25	26	26	27
Потери					94	97	99	100
Экспорт					873	899	922	905
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением					3285	3711	3348	3466

Продолжение таблицы

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Запасы на конец года					1176	795	860	880
Мясо и мясопродукты								
Запасы на начало года					6	7	10	13
Объем производства					1457	1551	1585	1609
Импорт					18	21	33	61
в т.ч. СНГ								
Итого ресурсов					1481	1579	1628	1683
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели					9	10	10	10
Потери					7	7	8	8
Экспорт					0	0,1	0,2	0,3
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением					1458	1552	1597	1653
Запасы на конец года					7	10	13	12
Молоко и молочные продукты								
Запасы на начало года					23	22	22	26
Объем производства					10048	10466	10714	10977
Импорт					54	61	86	112
в т.ч. из СНГ								
Итого ресурсов					10125	10549	10822	11115
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели					251	262	268	274
Потери					20	21	21	22
Экспорт					4	3	6	3
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением					9828	10241	10501	10787
Запасы на конец года					22	22	26	29
Яйца и яйцепродукты								
Запасы на начало года					162	167		670
Объем производства					6333	7459		7781
Импорт					8	6		18
в т.ч. из СНГ								
Итого ресурсов					6503	7632		8469
Корм								
Объем производ. потребления и переработка на пищевые и непищевые цели					405	477		498
Потери					190	224		233
Экспорт					300	899		405
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением					5441	5833		7113
Запасы на конец года					167	199		220
Рыба и рыбопродукты								
Запасы на начало года					8	9	9,9	13,2
Объем производства					84	91	121,7	144,1
Импорт					5	7	10,3	10,2
в т.ч. из СНГ								
Итого ресурсов					97	107	141,9	167,5
Объем производ. потребления и переработка на непищевые цели					10	11	14,6	17,3
Потери					0,2	0,2	0,4	0,4
Экспорт					0,4	0,1	0,2	0,2
в т.ч. в СНГ								
Фонд личного потребления населением					77	86	113,5	134
Запасы на конец года					9	10	13,2	15,6
Итого использовано					97	107	141,9	167,5

Рациональные (среднефизиологические) нормы потребления основных продуктов питания (кг в пересчете на первичный продукт на душу населения в год)

Страна	Картофель	Овощи и бахчевые	Фрукты и ягоды	Мясо и мясопродукты	Молоко и молокопродукты	Яйца (штук)	Рыба и рыбопродукты	Сахар	Масло растительное	Хлебопродукты
Россия	90	140	100	73	325	260	22	24	12	96
Беларусь	170	124	78	80	393	294	18,2	33	13,2	105
Казахстан	100	149	132	78,4	301	265	14	33	12	109
Кыргызстан	98,55	114,25	123,74	61,3	200	182,5	9,1	25,55	9,13	115,34
Таджикистан	92	166,1	124,1	40,8	115,3	180	9	20	16,6	147,7

Численность населения (тыс. чел.)

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения	3026,9	3017,1	3010,6	2998,6	2986,1	2972,7	2965,3	2959,7	2961,4
Беларусь		9448,6	9461,1	9469,4	9459,0	9438,8	9419,8	9380,0	9302,5
Казахстан	17160,9	17415,7	17669,9	17918,2	18157,3	18395,6	18631,8	18879,6	19122,4
Кыргызстан	2864	2920	2978	3039	3098	3155	3220	3286	3343
Россия	143347	143667	146267	146545	146804	146880	146781	146749	146171
Таджикистан	8074	8257	8452	8647	8837	9029	9220	9515	9802
Узбекистан	29994	30493	31023	31575	32120	32657	33256	33905	34559

Среднедушевое потребление продуктов питания в Армении (кг в месяц)

Товарная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Хлебные продукты	11,76	11,31	11,39	11,26	10,59	10,45	10,11	10,34	10,45
Картофель	3,49	3,35	3,46	3,36	3,31	3,3	3,18	3,22	3,38
Овощи и бахчевые	6,58	6,43	6,63	6,63	6,24	6,47	5,88	6,52	6,72
Фрукты и ягоды	3,87	3,84	3,91	3,92	3,52	3,57	3,6	3,5	4,13
Мясо	1,92	1,93	1,93	1,98	1,94	2,0	2,08	2,34	2,61
Рыба	0,16	0,17	0,16	0,18	0,19	0,21	0,27	0,23	0,25
Молоко	1,53	1,67	1,8	1,79	1,77	1,58	1,52	1,57	1,68
Сахар	1,74	1,67	1,67	1,77	1,69	1,73	1,37	1,63	1,87
Яйца (штук)	10,39	10,88	10,52	10,71	10,55	11,28	12,01	12,2	12,21
Масло растительное	0,4	0,48	0,52	0,58	0,57	0,58	0,52	0,61	0,6

Среднедушевое потребление продуктов питания в Беларуси (кг в месяц)

Товарная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Хлебные продукты	6,92	7,11	7,21	7,09	6,8	6,67	6,53	6,58	7,09
Картофель	4,99	5,01	5,24	5,31	5,25	5,05	4,81	4,76	4,88
Овощи и бахчевые	6,81	7,2	7,22	7,28	7,35	7,24	7,16	7,24	7,84
Фрукты и ягоды	5,43	5,95	5,56	5,36	5,43	5,56	5,67	5,74	6,28
Мясо	6,06	6,25	6,38	6,29	6,22	6,35	6,42	6,61	7,39
Рыба	1,35	1,48	1,26	1,16	1,16	1,22	1,22	1,21	1,32
Молоко	23,81	24,09	23,31	22,83	22,17	22,04	22,12	22,56	27,33
Сахар	2,21	2,31	2,29	2,27	2,24	2,26	2,28	2,36	2,47
Яйца (штук)	15,57	16,52	16,93	17,9	18,19	18,25	18,35	18,76	20,63
Масло растительное	0,74	0,8	0,79	0,81	0,92	0,9	0,9	0,9	0,96

Среднедушевое потребление продуктов питания в Казахстане (кг в месяц)

Товарная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Хлебные продукты	10,37	10,52	10,81	10,89	11,14	11,54	11,36	11,69	11,15
Картофель	4,06	4,04	4,04	4,05	3,91	4,05	4,04	4,18	3,86
Овощи и бахчевые	8,51	8,43	8,85	8,74	8,78	7,84	8,49	8,33	7,99
Фрукты и ягоды	3,88	3,86	4,03	3,81	3,98	6,24	5,17	5,42	5,13
Мясо	5,81	5,89	6,14	6,07	6,08	6,49	6,58	6,97	6,86
Рыба	0,94	0,92	0,94	0,91	0,89	1,1	1,22	1,26	1,24
Молоко	19,05	18,8	19,46	19,63	19,81	21,77	21,13	21,62	20,26
Сахар	3,25	3,28	3,49	3,39	3,45	3,86	3,57	3,59	3,67
Яйца (штук)	13,17	13,14	13,67	13,73	14,04	16,11	16,19	16,59	16,16
Масло растительное	1,52	1,56	1,61	1,62	1,63	1,6	1,43	1,44	1,35

Среднедушевое потребление продуктов питания в Кыргызстане (кг в месяц)

Товарная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Хлебные продукты	10,59	10,84	10,35	10,73	10,05	10,14	10,2	10,22	10,03
Картофель	3,77	3,66	3,7	3,93	3,49	3,41	3,55	3,53	3,49
Овощи и бахчевые	6,17	6,45	6,24	6,4	6,58	6,7	6,89	6,84	6,79
Фрукты и ягоды	1,94	2,13	1,82	2,02	2,07	2,65	2,91	2,5	2,52
Мясо	1,64	1,66	1,64	1,7	1,73	1,86	1,87	1,84	1,78
Рыба	0,1	0,11	0,1	0,09	0,1	0,12	0,1	0,09	0,09
Молоко	6,55	6,69	7,69	6,86	6,6	7,39	7,02	7,01	7,11
Сахар	1,16	1,1	1,07	1,1	1,03	1,07	1,06	1,09	1,04
Яйца (штук)	5,21	5,48	5,44	4,94	5,66	6,58	6,78	7,06	7,09
Масло растительное	0,96	0,93	0,93	0,97	0,97	0,93	0,93	0,93	0,91

Среднедушевое потребление продуктов питания в России (кг в месяц)

Товарная группа	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Хлебные продукты	8,01	7,95	7,91	8,23	8,08	7,99	7,97	7,98	7,51
Картофель	5,05	4,88	4,79	5,0	4,95	4,9	4,87	4,7	4,37
Овощи и бахчевые	8,04	8,14	8,28	8,75	8,53	8,68	8,67	8,66	8,41
Фрукты и ягоды	6,38	6,33	5,91	6,06	6,08	6,15	6,28	6,42	6,0
Мясо	7,04	7,06	7,07	7,35	7,35	7,42	7,54	7,69	7,81
Рыба	1,86	1,86	1,76	1,79	1,79	1,81	1,82	1,85	1,81
Молоко	22,53	22,13	22,13	22,72	22,13	22,13	22,07	22,63	22,06
Сахар	2,63	2,61	2,56	2,67	2,62	2,61	2,6	2,59	2,51
Яйца (штук)	18,08	18,0	18,17	19,08	19,17	19,25	19,55	19,96	19,39
Масло растительное	0,88	0,88	0,88	0,92	0,9	0,9	0,88	0,87	0,81

Среднедушевое потребление белков, жиров, углеводов и калорий с пищей в сутки

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения									
Килокалории	2090	2043	2058	2090	1928	2117	1800	1841	
Беларусь									
Белки, г	84,5	88,1	88,4	87,1	86,2	86,7	86,3	87,6	97,3
Жиры, г	120	123,6	123,1	122,5	119,6	120,1	121,4	123,9	136,2
Углеводы, г	288,3	297,3	296,3	294,1	291,7	288,1	284,5	287,8	312,5
Килокалории	2 567	2 650	2 642	2 623	2 586	2 579	2 574	2 615	2 862

Продолжение таблицы

Казахстан									
Белки, г				98,2	99,8	104,3	104,9	107,9	103,4
Жиры, г				118,3	120,2	121,0	120,8	135,1	114,4
Углеводы, г				421,8	428,5	417,9	436,8	444,4	416,9
Килокалории				3 142	3 192	3 184	3254	3425	3111
Кыргызстан									
Белки, г	58,7	61	59	63	58,5	59,5	60,8	62,3	61,5
Жиры, г	59,1	62	62	64	61,8	63	63,3	66,5	66,3
Углеводы, г	340,6	348,3	340,3	355,9	330,7	343,8	342,1	341,2	349,3
Килокалории	2 186	2 254	2 213	2 312	2 170	2 239	2 240	2 272	2 240
Россия									
Белки, г	78,1	77,7	77,4	80	79,8	79,9	80,5	81,4	80,1
Жиры, г	106,2	105,3	104,9	108,8	108,1	108,4	108,8	109,9	107,8
Углеводы, г	336,5	333	329,2	341,1	337,7	335,0	332,7	333,6	318,6
Килокалории	2626,4	2602,8	2582,5	2675,5	2654,7	2647,2	2644,3	2660,9	2576,6
Таджикистан									
Белки, г	51,91	51,9	51,39	51,71	60,07	56,19	54,27	65,6	62,93
Жиры, г								102,37	92,48
Углеводы, г	381,45	373,47	368,24	372,27	404,84	413,54	393,17	377,79	366,22
Килокалории	2277,45	2280,14	2378,25	2433,16	2611,85	2659,09	2547,13	2694,03	2544,87

Доля населения с доступом к базовым источникам питьевой воды (%)

Страна	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*
Армения	99	99	99	99	99	99	99	99
Беларусь	96,7	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5	96,5
Казахстан	97,6	97,7	97,7	97,8	97,9	97,9	97,9	97,9
Кыргызстан	87,2	87,8	88,4	89	89,6	90,2	90,7	91,7
Россия	96,3	96,4	96,5	96,6	96,7	96,8	96,9	97
Таджикистан	73,5	74,9	76,2	77,6	79	80,4	81,8	81,9
Узбекистан	97,1	97,4	97,5	97,7	97,8	97,8	97,8	97,8

Доля населения с доступом к безопасным источникам питьевой воды (%)

Страна	*2013*	*2014*	*2015*	*2016*	*2017*	*2018*	*2019*	*2020*
Армения	83	83,6	84,1	84,6	85,4	85,9	86,4	86,9
Беларусь	93,4	94,5	94,5	94,5	94,5	94,6	94,6	94,6
Казахстан								
Кыргызстан	62,9	64,6	66,3	68	68,4	68,8	69,3	70,1
Россия	75,5	75,6	75,7	75,7	75,8	75,9	76	76,1
Таджикистан	50,2	51	51,9	52,7	53,6	54,4	55,2	55,2
Узбекистан	58,8	58,8	58,9	58,9	58,9	58,9	58,8	58,8

Доля расходов на питание из общей суммы расходов на конечное потребление (%)

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения	47,9	45,7	43,6	42,1	41,6	40,4	40,6	39,8	
Беларусь	37,7	39,2	39,1	39	38,2	36,3	35,7	36,8	37,6
Казахстан		46,7	48,4	49,3	50,4	52,2	53,8	58	56
Киргизия	41,4	38,5	46	44	43	41	41	44	42
Россия	33,2	33,9	37,3	37,4	36,1	35,2	34,6	37,0	36,3
Таджикистан	55,2	55,8	57,1	55,6	54,9	52,4	53,4	61,3	
Узбекистан	50,1	49,0	48,0	47,3	47,2	47,6	45,5		

Коэффициент Джини (доли ед.)

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения	0,37	0,37	0,37	0,38	0,36	0,36	0,38	0,36	
Беларусь	0,28	0,28	0,28	0,28	0,27	0,28	0,27	0,27	0,28
Казахстан		0,28	0,28	0,28	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Киргизия	0,46	0,43	0,41	0,41	0,39	0,38	0,36	0,34	
Россия	0,42	0,42	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41	0,41
Таджикистан	0,30	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31	0,31		
Узбекистан					0,26	0,26	0,26	0,28	

Уровень бедности относительно национальной черты бедности (%)

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения	32	30	29,8	29,4	25,7	23,5	26,4	27,0	
Беларусь	5,5	4,8	5,1	5,7	5,9	5,6	5	4,8	4,1
Казахстан		2,9	2,6	2,5	2,7	4,3	4,3	5,3	5,2
Киргизия	28,8	26,8	29	26,8	25,6	22,4	20,1	25,3	33,3
Россия	10,8	11,3	13,4	13,2	12,9	12,6	12,3	12,1	11
Таджикистан	35,6	32	31	30,3	29,5	27,4	27,5	26,3	
Узбекистан	14,1	13,3	12,8	12,3	11,9	11,4	11,0	11,5	

Коэффициент вариации цен на продовольствие по месячным данным (%)

Страна	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Армения	2,04	3,57	5,06	3,86	4,22	4,22	5,27	4,33	2,57
Беларусь	2,15	5,02	2,34	2,32	1,06	1,44	0,76	1,31	2,81
Казахстан	0,69	1,98	3,45	2,05	1,32	1,04	2,18	2,84	2,74
Киргизия	0,93	3,56	2,74	2,49	1,6	2,41	1,68	4,42	3,3
Россия	1,35	3,9	1,82	0,78	1,31	1,18	0,9	1,8	3,0
Таджикистан	0,9	2,86	1,15	1,67	2,49	2,65	3,23	3,63	
Узбекистан	1,54	1,38	1,35	2,38	5,4	3,43	4,2	3,8	

КОЛЛЕКТИВНАЯ МОНОГРАФИЯ
«Продовольственные системы и адаптационная политика государств Евразии в новых экономических условиях»

Авторы:
Сергей Алексеевич Шоба, Роман Анатольевич Ромашкин, Николай Григорьевич Рыбальский, Ирина Олеговна Алябина, Анжелика Анатольевна Астайкина, Елена Вячеславовна Белова, Алексей Юрьевич Белугин, Виктор Иванович Будников, Олег Модестович Голозубов, Сергей Николаевич Еланский, Тимофей Геннадьевич Калнин, Константин Сергеевич Кондаков, Оксана Павловна Кибальник, Василиса Алексеевна Кириллова, Сергей Викторович Киселев, Евгения Викторовна Муравьева, Евгений Никитич Кубарев, Василий Андреевич Кузнецов, Сергей Владимирович Ламанов, Марина Рудольфовна Ли, Олег Анатольевич Макаров, Нина Алексеевна Марахова, Курбанали Партоев, Вера Николаевна Павлова, Леонид Борисович Полушкин, Кристина Олеговна Прокопьева, Владимир Аркадьевич Романенков, Надежда Борисовна Садовникова, Бахтовар Наросович Сатторов, Санат Каиргалиевич Сеитов, Даниил Алексеевич Семенюшкин, Дмитрий Сергеевич Семин, Андрей Валентиновчи Смагин, Ирина Викторовна Смирнова, Татьяна Всеволодовна Сурганова, Анастасия Анатольевна Фабричнова, Дмитрий Михайлович Хомяков, Евгений Владимирович Цветнов, Уранбек Адиевич Шергазиев, Татьяна Евгеньевна Якушева

Под общей редакцией
чл.-корр. РАН, проф. *Сергей Алексеевича Шобы*

Редактор	*И.С. Рыбальская*
Технический редактор	*Е.В. Муравьева*
Компьютерная верстка и дизайн	*В.Р. Хрисанов*

Подписано в печать 15.05.2023
Бумага офсетная №1
Уч.-изд. л.– 16,0

Формат 60х90 1/8
Зак. б/н
Усл. печ. л.– 18,5

Издательско-полиграфический комплекс НИА-Природа
108811, г. Москва, г.п. Московский, п/я 1627
E-mail: nia_priroda@mail.ru; http//priroda.ru