ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ
МЕЖДУНАРОДНЫХ ОТНОШЕНИЙ (УНИВЕРСИТЕТ)
МИНИСТЕРСТВА ИНОСТРАННЫХ ДЕЛ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»

На правах рукописи

Кугучин Константин Александрович

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ НА МИРОВОЙ РЫНОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Специальность 5.2.5. Мировая экономика

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук, профессор
Ревенко Лилия Сергеевна

Москва – 2025

Оглавление

Введение 4

Глава 1. Концептуальные подходы к производству и обороту сельскохозяйственного сырья на основе биотехнологий 20

1.1. Теоретические аспекты воздействия биотехнологических инноваций на мировую агропродовольственную систему 20

1.2. Социально-мировоззренческие вопросы использования биотехнологий в агропродовольственной сфере 43

1.3. Роль государства в развитии сельскохозяйственных биотехнологий и стратегические вызовы для него в контексте экономической и продовольственной безопасности 69

Глава 2. Трансформация мирового рынка сельскохозяйственного сырья под воздействием аграрных биотехнологий в XXI веке 86

2.1. Товарная и географическая структура мирового рынка сельскохозяйственного сырья в контексте современного НТП 86

2.2. Формирование и развитие биотехнологий в мировом сельскохозяйственном секторе 101

2.3. Трансформация принципов государственного регулирования биотехнологий в агропродовольственном секторе на национальном и международном уровнях ... 130

2.4. Роль ТНК в развитии сектора сельскохозяйственного сырья на основе биотехнологий 140

Глава 3. Россия на мировом рынке сельскохозяйственного сырья на основе биотехнологий 160

3.1. Тенденции развития отрасли сельскохозяйственных биотехнологий в России 160

3.2. Система государственного регулирования сельскохозяйственных биотехнологий в России и факторы ее формирования 178

3.3. Оценка потенциала и целесообразности участия России в процессе разработки, коммерциализации и использования сельскохозяйственных биотехнологий в контексте мирового опыта 198

Заключение 232

Список источников и литературы 238

Приложения 303

Введение

Актуальность исследования. В среде интенсивных факторов роста сельскохозяйственного производства в мире, в целом приходящих на смену экстенсивному методу, появляются новые факторы повышения его эффективности. Этот процесс находится в русле развития и внедрения новых технологий. Одну из важнейших ролей в этой области играют биотехнологии. Последние, как одно из наиболее заметных и перспективных направлений современных инноваций, отличает их многоплановое влияние на предложение и спрос на всех сельскохозяйственных рынках. При этом, новые подходы ученых к анализу соответствующих процессов диктуют необходимость учитывать также факторы социального характера и роли информации в условиях возникновения феномена «постиндустриального общества». Кроме того, развитие биотехнологий сопровождается формированием новой комплексной области специфического государственного регулирования как на национальном, так и наднациональном уровнях. А действующая международная повестка в области устойчивого развития становится еще одним элементом этих сложных процессов.

Для современных биотехнологий с 1990-х гг. было характерно их влияние на формирование (и/или изменение) международных торговых потоков по всей связанной товарно-сырьевой цепочке – средств производства, сельскохозяйственного сырья и произведенной из него продукции. Кроме того, биотехнологии, являясь одной из наиболее приоритетных областей отраслевых разработок, давно стали самостоятельным объектом международных рыночных отношений[1]. При этом, интенсивность реального международного технологического обмена в области сельскохозяйственных биотехнологий выглядит крайне низкой.

---

[11] Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

В мировой отрасли биотехнологических разработок имеет место высокая консолидация под контролем крупных транснациональных (ТНК) и/или многонациональных корпораций (МНК), которые зачастую являются и признанными лидерами в поставках средств производства для сельского хозяйства. В свою очередь страны-экспортеры биотехнологий и средств производства, могут приобретать серьезные рычаги влияния на экономику страны-импортера. Наряду с приобретаемыми конкурентными преимуществами в части экспорта средств производства и технологических решений, одним из результатов такого влияния можно считать возможность экспорта биотехнологической продукции в страну, где ранее использование биотехнологий и соответствующей продукции было ограничено. Таким образом, значимость сельскохозяйственных биотехнологий может выходить за пределы связанных отраслей и приобретать стратегическое значение для экономики отдельных стран.

Тема настоящей диссертационной работы находится в русле приоритетных направлений исследования МГИМО МИД России. Кроме того, она потенциально поддерживает целый ряд перспективных тематик кандидатских диссертаций Факультета международных экономических отношений, включая связанные с вопросами глобального регулирования торговли, взаимозависимости отдельных стран в мировом хозяйстве, экономической безопасности в мировой экономике, роли ТНК, инноваций в мировой экономике и международных экономических отношениях, роли России в мирохозяйственных связях и поддержки ее экспорта и даже отчасти проблематики устойчивого развития (и принципов ESG).

Степень разработанности научной проблемы. Тематика фундаментальных факторов, оказывающих влияние на функционирование рынка, а также глобального технологического развития и оценки его специфики и роли в экономическом росте, освещена в работах многих известных ученых, включая Кондратьева Н.Д.[2],

[2] Кондратьев Н.Д. Большие циклы конъюнктуры. Доклады и их обсуждение в Институте экономики / Н. Д. Кондратьев. – Москва : Директ-Медиа, 2007. – 241 с. – Режим доступа: по подписке. – URL:

Шумпетера Й.[3], Кузнеца С.[4], Белла Д.[5], Кобба Ч.[6], Дугласа П.[7], Кастельса М.[8], Солоу Р.[9], Колодко Г.В.[10], Левитта Т.[11] и других. Рядом российских и зарубежных ученых исследованы основы как общего инновационного развития и глобализации мировой экономики, так и процессов непосредственно в сельскохозяйственном секторе. Это отражено в работах таких ученых, как Клинов В.Г.[12] [13], Ревенко Л.С.[14] [15], Спартак

---

https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=26820 (дата обращения: 06.04.2025). – ISBN 978-5-9989-0212-3. – Текст : электронный.

[3] Шумпетер Й.А. Теория экономического развития / Й. А. Шумпетер. – Москва : Директ-Медиа, 2007. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=26860 (дата обращения: 06.04.2025). – Текст : электронный.

[4] Кузнец С. Современный экономический рост: выводы и мнения / С. Кузнец. – Ростов-на-Дону : Мапрекон, 2010. – 31 с. – (Лауреаты Нобелевской премии). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614175 (дата обращения: 06.04.2025). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

[5] Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл ; пер. с англ. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Academia, 2004. – 788 с. : фронт., портр.

[6] Cobb C., Douglas P. A Theory of Production [Электронный ресурс] / Charles W. Cobb, Paul H. Douglas // The American Economic Review. – 1928. – Vol. 18, No. 1. – P. 139-165. – URL: https://www.jstor.org/stable/1811556 (дата обращения: 06.04.2025).

[7] Там же.

[8] Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.

[9] Солоу Р. М. Теория роста и что за ней стоит / Р. М. Солоу. – Ростов-на-Дону : Мапрекон, 2010. – 30 с. – (Лауреаты Нобелевской премии). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619290 (дата обращения: 06.04.2025). – Текст : электронный.

[10] Колодко Г. Глобализация и экономический рост // Мир перемен. – 2004. - № 1. – С. 140-152.

[11] Levitt, Th. The Globalization of Markets [Электронный ресурс] / Theodore Levitt // Harvard Business Review. – N.Y., 1983. – URL: https://hbr.org/1983/05/the-globalization-of-markets (дата обращения: 06.04.2025).

[12] Клинов В.Г. Научно-технический прогресс – основная сила, формирующая долгосрочные тенденции социально-экономического развития [Электронный ресурс] // Кондратьевские волны: аспекты и перспективы. – Волгоград : Учитель, 2012. – С. 286-313. – URL: https://mgimo.ru/library/publications/1002028/ (дата обращения: 31.01.2025).

[13] Клинов В.Г. Модификация больших циклов и перспективы динамики мирового хозяйства в 2021-2050 гг [Электронный ресурс] / В. Г. Клинов, А. А. Сидоров // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 3(186). – С. 159-167. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46169142_87002847.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

[14] Ревенко Л.С. Мировой рынок продовольствия в эпоху «генной» революции / Л. С. Ревенко. – М. : ЗАО «Издательство «Экономика», 2002. – 302 с.

[15] Ревенко Л.С. Направления изменений международного технологического обмена в современных условиях [Электронный ресурс] / Л. С. Ревенко, Н. С. Ревенко // Экономика. Налоги. Право. – 2024.

А.Н.[16] [17], Кочетов Э.Г.[18] [19], Долгов С.И.[20] [21], Дынкин А.А.[22] [23], Иванова Н.И.[24] [25] и других.

Однако актуальный статус говорит о том, что изученность данной проблемы на сегодняшний день все же предоставляет широкое поле для новых экономических исследований. Важными факторами являются как динамика развития самих

– Т. 17, № 1. – С. 132-144. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65613964_92121102.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

[16] Спартак А.Н. Контуры структурных трансформаций в международной торговле [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2018. – № 3. – С. 7-23. – URL: https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/2343/2185 (дата обращения: 31.01.2025).

[17] Спартак А.Н. Взаимное торгово-экономическое сотрудничество стран БРИКС в условиях глобальных трансформаций [Электронный ресурс] / А. Н. Спартак, С. А. Спартак // Вестник Дипломатической академии МИД России. Россия и мир. – 2024. – № 4(42). – С. 28-52. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_79602707_70982034.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

[18] Геоэкономика и конкурентоспособность России : научно-концептуальные основы геоэкономической политики России: доклад / Э. Г. Кочетов, М. Ю. Байдаков, Н. Ю. Конина [и др.] ; Общественная академия наук геоэкономики и глобалистики, постоянно действующий экономический форум "Диалог Запад-Восток: интеграция и развитие", рабочая группа "Развитие транспортной системы и геоэкономические интересы России" Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации. – Москва : Книга и бизнес, 2010. – 388 с. – ISBN 978-5-212-01126-6.

[19] Кочетов Э.Г. Парадигма Мирового Преображения как модель будущего (ее суть в максимально сжатом виде) [Электронный ресурс] / Э. Г. Кочетов // Век глобализации. – 2017. – № 3(23). – С. 51-60. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30266880_83896462.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

[20] Долгов С.И. Глобализация экономики: новое слово или новое явление / С. И. Долгов. – Москва : Издательство "Экономика", 1998. – 215 с. – ISBN 5-282-01926-4.

[21] Долгов, С. И. Трансформация направлений развития глобализации [Электронный ресурс] / С. И. Долгов, Ю. А. Савинов // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – № 9. – С. 7-26. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44089136_72955453.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

[22] Инновационная экономика / [А. А. Дынкин, М. В. Грачев, Н. И. Иванова и др.] ; под общ. ред. А. А. Дынкина, Н. И. Ивановой ; Российская академия наук, Институт мировой экономики и международных отношений. — Москва : Наука, 2001.

[23] Дынкин А.А. Глобализация и мировой порядок в новых реалиях постковидного мира [Электронный ресурс] / А. А. Дынкин, Е. А. Телегина // Вестник Российской академии наук. – 2021. – Т. 91, № 7. – С. 642-647. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46227233_94841592.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

[24] Инновационная конкуренция / Н. И. Иванова, И. В. Данилин, И. В. Кириченко [и др.]. – Москва : ООО "Издательство "Весь Мир", 2020. – 216 с. – ISBN 978-5-7777-0831-1.

[25] Иванова, Н. И. Технологическая модернизация в современной мировой экономике [Электронный ресурс] / Н. И. Иванова // Экономика. Налоги. Право. – 2024. – Т. 17, № 3. – С. 17-28. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_68453192_41601846.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

биотехнологий, так и их влияние на рынок сельскохозяйственной продукции в продолжительном периоде. Это требует актуализации результатов существующих исследований, с учетом внедряемых инноваций и получения среза данных на более продолжительном участке времени. Кроме того, недостаточно изучено комплексное влияние биотехнологий на агропродовольственную систему с учетом взаимодействия общества, государства и корпоративного сектора, принимая во внимание современные социально-мировоззренческие тенденции.

Наиболее релевантные из существующих диссертационных работ, опубликованных за последние 20 лет, либо рассматривают частные области соответствующей проблематики, такие как государственное регулирование, экономика производства генетически модифицированных культур, деятельность ТНК, развитие экспорта или продовольственная безопасность, либо в качестве объекта исследований ориентируются непосредственно на рынок биотехнологий и инноваций в целом. Кроме того, практически все данные исследования требуют актуализации. Учитывая последнее, попытка в настоящем исследовании сделать комплексный анализ влияния биотехнологий на мировой рынок сельскохозяйственного сырья в контексте его товарной и географической структуры, представляет новизну.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является выявление степени и характера влияния биотехнологий на мировой рынок сельскохозяйственного сырья. Для достижения данной цели автором диссертационной работы поставлены следующие **задачи:**

1) определить и систематизировать факторы, включая социально-мировоззренческие, влияющие на развитие и внедрение сельскохозяйственных биотехнологий в мире;

2) определить позиции отдельных стран (как экспортеров сельскохозяйственной продукции, так и ее импортеров) в контексте их различных подходов к развитию и регулированию сектора сельскохозяйственных

биотехнологий, а также оценить потенциальное воздействие биотехнологий на их рынок;

3) проанализировать товарную и географическую структуру международной торговли сельскохозяйственным сырьем и влияние сельскохозяйственных биотехнологий на протекающие в ней процессы;

4) проанализировать развитие современных биотехнологий в контексте решения проблемы глобальной продовольственной безопасности;

5) структурировать современные подходы к государственному регулированию сельскохозяйственных биотехнологий в отдельных странах и регионах мира и выявить характер его влияния на мировую торговлю сельскохозяйственной продукцией;

6) определить роль транснациональных корпораций (ТНК) в развитии сектора сельскохозяйственных биотехнологий;

7) определить статус и перспективы внедрения отдельных видов биотехнологий в секторе АПК в России с выявлением соответствующих возможностей для страны и формулировкой практических рекомендаций в этой области.

Объект и предмет диссертационного исследования. Объектом исследования выступает мировой рынок основных видов сельскохозяйственного сырья. **Предметом** исследования является воздействие биотехнологий на мировой рынок сельскохозяйственного сырья и их влияние на его товарную и географическую структуру и другие основные характеристики, а также протекающие на нем процессы.

Хронологические рамки диссертационного исследования охватывают период с 2000 по 2024 г. При этом, в исследовании делаются ссылки на более ранние периоды – в частности, период первого внедрения генетически модифицированных товаров на мировом сельскохозяйственном рынке или, как его принято называть, период начала «генной» революции – 1990-е гг., и период с начала XX в. – при анализе долгосрочных процессов в их исторической динамике. Однако данные периоды не

являются базовыми для настоящего исследования, в рамках которого стоит задача максимальной актуализации сформированных на рынке тенденций.

Теоретической основой диссертационного исследования послужили работы российских и зарубежных ученых, посвященные общим вопросам функционирования мировых рынков, экономического роста, научно-технического прогресса и развития инноваций, а также процессов, свойственных рынкам сельскохозяйственного сырья и продовольствия, в том числе, в связи с развитием биотехнологий, применяемых в аграрном секторе. В работе использовались концепции технологического развития и НТП, включая концепцию длинных волн и технологических укладов, концепцию технологической конвергенции, теории сетевого и постиндустриального общества, а также различные концепции технологического уровня отраслей. Также применялись теории технологического разрыва и соотношения факторов производства. Вопросы инновационного развития в предметной области исследовались с использованием научных работ по структуре и динамике развития мировых товарных рынков, включая рынок сельскохозяйственного сырья. Отдельные части исследования посвящены современным концепциям биоэтики и устойчивого развития. Кроме того, в работе использовались нормативно-правовые акты, а также официальные материалы и данные международных организаций, национальных ведомств и других авторитетных отраслевых источников, посвященных изучаемому вопросу.

Методологическая основа диссертационного исследования. При выполнении исследования автор опирался на комплекс научных методов. Для исследования мирового рынка сельскохозяйственного сырья потребовался анализ его отдельных составляющих и протекающих на нем процессов с применением методов хронологического и пространственного (географического) сравнения и синтетического обобщения. Анализ воздействия биотехнологий на мировой рынок сельскохозяйственного сырья проводился с использованием логического метода с разработкой и проверкой отдельных гипотез, а также статистико-экономического метода с обобщением и группировкой данных. Также потребовалось привлечение

данных из естественных наук. Во всех частях работы применялся исторический метод с анализом хронологических событий при описании эволюции отдельных экономических рыночных процессов, отраслевых тенденций и регулирования. Исследование социально-мировоззренческих вопросов, развития и использования биотехнологий в сельскохозяйственном секторе и регулирования потребовало междисциплинарного экскурса в сферу философии, социологии, права и сельскохозяйственных наук. Общие подходы при выполнении работы предполагали использование одновременно методов индукции и дедукции, что прослеживается как в части постановки задач, так и представления выводов.

Информационная база исследования. Информационной базой для диссертационного исследования послужили статистические и информационные материалы Росстата, Федеральной Таможенной службы России, Министерства сельского хозяйства России, Министерства экономического развития России, Министерства здравоохранения России, Министерства промышленности и торговли России, а также подведомственных им служб. В диссертации были задействованы научно-исследовательские работы и публикации ряда отраслевых научно-исследовательских институтов, а также авторитетных независимых организаций, в России и зарубежных странах. В числе прочих, были использованы статистические базы данных международных организаций и национальных отраслевых ведомств зарубежных стран: Всемирного банка (ВБ), Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД), Департамента сельского хозяйства США (USDA). Правовая база исследования представлена международными соглашениями, нормативно-правовыми актами и государственными программами Российской Федерации, а также отдельных зарубежных стран и их экономико-политических объединений. В качестве теоретической базы автор использовал работы российских и зарубежных ученых,

исследовавших как общеэкономические процессы, так и процессы и механизмы, связанные с функционированием мировой агропродовольственной системы.

Научная новизна исследования. Научная новизна диссертационного исследования заключается в целостном и актуальном анализе влияния биотехнологий на мировой рынок сельскохозяйственного сырья. При этом, систематизированы менявшиеся со временем подходы в отношении понятия «биотехнологии». Это, с одной стороны, позволило более четко установить рамки исследования, а, с другой – выявить проблемы ранней стадии развития биотехнологий, в частности, в области государственного регулирования и поддержки. Проведен анализ роли социально-мировоззренческих факторов при формировании предложения и спроса на агропродовольственных рынках с учетом коммерциализации продукции на основе биотехнологий. Дана общая оценка текущему состоянию глобальной продовольственной безопасности в условиях растущей численности населения в мире и сформулированы выводы относительно роли сельскохозяйственных биотехнологий в решении соответствующих задач. Рассмотрена трансформация товарной и географической структуры мирового рынка сельскохозяйственного сырья (с акцентом на наиболее актуальной для рассмотрения отрасли – растениеводстве) до текущего состояния на фоне внедрения сельскохозяйственных биотехнологий, включающих генетическую модификацию и редактирование генов. Дана комплексная оценка масштабов и эффективности использования таких технологий в мировом сельскохозяйственном секторе. Актуализирован статус в отношении регулирования в сфере сельскохозяйственных биотехнологий и продукции на их основе на национальных и международном уровнях. Проведен актуальный анализ роли и результатов деятельности транснациональных (ТНК) и многонациональных (МНК) корпораций при формировании предложения на российском и международном рынках сельскохозяйственной биотехнологической продукции и, в частности, семян растений. Проведен комплексный анализ предпосылок и актуального статуса развития сельскохозяйственных биотехнологий в России и

государственного регулирования в данной сфере. Сформулированы выводы относительно наиболее перспективных направлений в этой области для страны, учитывая ее национальные интересы, включая обеспечение конкурентоспособности на мировом рынке и технологического суверенитета.

В ходе исследования были получены следующие наиболее значимые **результаты, содержащие элементы научной новизны и выносимые на защиту:**

1. Существенными факторами в развитии сельскохозяйственных биотехнологий, помимо общего инновационного процесса, послужили корпоративные инвестиции из других успешных отраслей и открывшаяся возможность фиксации прав интеллектуальной собственности на семена. Комплекс современных социально-мировоззренческих вопросов служит ограничителем развития сельскохозяйственных биотехнологий, но одновременно создает новые задачи в этой области.

2. Сельскохозяйственные биотехнологии внедрялись, развивались и регулировались неравномерно в различных странах. Фактически наибольшую роль в мировом АПК на современном этапе играет технология генной модификации в растениеводстве. Наиболее либеральных подходов при обороте и производстве продукции на ее основе придерживаются либо производящие ее страны (с уровнем адаптации в АПК до 90-100%), либо зависимые от их поставок государства. Ряд стран, включая Россию и страны ЕС, занимает протекционистскую позицию в данной области. Воздействие биотехнологий на рынки отдельных стран носит многоплановый характер, включая изменение условий конкуренции.

3. Из всех групп сельскохозяйственного сырья, производимых на основе биотехнологий, наибольшие изменения отмечались в крупнейших сегментах мировой торговли – зерновых (в основном, пшенице, кукурузе и рисе) и масличных (прежде всего, сое). Их основной торговый поток сформирован между странами Южной (Бразилия и Аргентина) и Северной Америки (США) в Азию (Китай). При этом, США постепенно уступали свою долю в пользу южноамериканских стран. Отчасти повлияв

на торговлю, современные биотехнологии не оказали влияние на эффективность сельскохозяйственного производства в мире, а, возможно, привели и к большим затратам в растениеводстве.

4. Сельскохозяйственные биотехнологии, при всей важности соответствующих инноваций, пока не способны решить обсуждаемые в международной повестке проблемы глобальной продовольственной безопасности. Это принципиально связано с невозможностью на текущем этапе существенно повлиять на неравномерность в доступности продовольствия в различных странах с помощью повышения эффективности сельскохозяйственного производства. В то же время в мире наблюдается значительный рост обеспечения продовольствием на душу населения, что может вести к кризису перепроизводства и оказывать давление на цены на сельскохозяйственную продукцию.

5. На базе многопланового влияния сельскохозяйственных биотехнологий на рынок формируется комплексная область специфического государственного регулирования. Его стадии развития, позиции и элементы различаются в отдельных странах. В общем случае основным подходом является контроль и осторожность по отношению к внедрению сельскохозяйственных биотехнологий в производство и/или оборот продукции на их основе. Современные технологии генетического редактирования представляют дополнительный интерес из-за потенциально более мягких условий регулирования.

6. На рынке сельскохозяйственных биотехнологий сформирована олигополия на базе четырех крупнейших ТНК, распространивших свое влияние на ключевых национальных рынках. Их деятельность сопровождается низким уровнем технологического обмена. Для других потенциальных участников отрасли сформирован чрезвычайно высокий порог для входа на базе требуемых значительных инвестиций и сверхдлинного цикла разработки и внедрения новых биотехнологических решений.

7. В России современные биотехнологии не получили развития, прежде всего, в связи со спецификой государственного регулирования. При этом, данная область в настоящее время относится к числу наиболее приоритетных направлений научно-технологического развития страны и содержит существенный потенциал для отечественного АПК. Для решения проблемы возникшего на определенном этапе «технологического разрыва» с ведущими странами требуется осуществление «технологического скачка», важную роль в котором может играть использование международного опыта.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования ее результатов в процессе осуществления и регулирования внешнеэкономической деятельности на рынке сельскохозяйственной продукции. Материалы работы могут быть использованы профильными отраслевыми и экономическими министерствами и ведомствами. Также работа может использоваться в академических целях при подготовке специалистов экономической направленности при изучении ими таких дисциплин, как «мировая экономика», «международные экономические отношения», «мировые товарные рынки» и другие.

Теоретическая значимость работы заключается в выявлении новых направлений влияния биотехнологий на рынок сельскохозяйственной продукции и анализе актуальных концепций государственного регулирования в соответствующей сфере на новом витке научно-технического прогресса (НТП).

Диссертация выполнена по направлению 5.2.5. Мировая экономика ВАК РФ. Область исследования соответствует пунктам «5. Международные рынки товаров и услуг, их структура и конъюнктура», «7. Мировая торговля и ее регулирование» и «18. Роль технологических факторов в развитии мирохозяйственных процессов» паспорта специальности ВАК 5.2.5. Мировая экономика, а также приоритетным направлениям научных исследований МГИМО МИД России, включая «Международные инновационные отношения / International

Innovation Relations» и «Международные экономические исследования / International Economic Studies».

Апробация результатов исследования осуществлена в форме докладов в рамках научно-практических конференций, включая международные. По профилю диссертации и научной специальности опубликованы научные статьи в рецензируемых изданиях. Ряд выводов диссертационной работы был представлен, в том числе, в ходе выступлений на:

1. Пленарной конференции МАЭФ-2024 «Приоритеты председательства России в БРИКС: экономика и финансы» на тему «Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС» 16 мая 2024 г. в МГИМО МИД России;

2. Международной научной конференции VI Ливенцевские чтения «Современная система международных экономических отношений: между глобализацией и фрагментацией» на тему «Роль отдельных государств в развитии мирового рынка сельскохозяйственных биотехнологий и продукции на их основе» 23 ноября 2023 г. в МГИМО МИД России;

3. Всероссийской научно-практической конференции «Новый экономический миропорядок» на тему «Международная торговля сельскохозяйственным сырьем: тренды и возможности для России» 13 апреля 2023 г. в МГИМО МИД России;

4. Научной конференции МГИМО МИД России «Новые тренды в экономической глобализации» на тему «Трансформация государственного регулирования применения биотехнологий в сельскохозяйственном секторе» 15 февраля 2023 г. в МГИМО МИД России;

5. V Международной научно-практической конференция «Пути трансформации государственного и корпоративного управления на современном этапе» на тему «Уроки международного торгового сотрудничества» 30 сентября 2022 г. в Одинцовском филиале МГИМО МИД России;

6. Первой международной научно-практической конференции «Пути трансформации государственного и корпоративного управления на современном этапе» в панельной дискуссии на тему «Стратегия развития: кооперация государства и бизнеса» 27 мая 2019 г. в Одинцовском филиале МГИМО МИД России;

7. Конференции молодых учёных «Экономическая политика России в условиях глобализации» на тему «Российский агропродовольственный сектор в условиях развития мировой индустрии биотоплива» 13 ноября 2007 г. в Институте экономики РАН;

8. Всероссийской научной конференции «Интеграционные процессы в современном мире: экономика, политика, безопасность» на тему «АПК и топливно-энергетический комплекс: интеграция или взаимозамещение?» 25 октября 2006 г. в ИМЭМО РАН.

Частичная академическая апробация результатов исследования проведена посредством их применения на базе МГИМО МИД России в рамках исследовательских семинаров цикла Sci-Hub MEO (MEO – Modern Economic Outlook), бакалаврской дисциплины «Международный научно-технологический обмен» по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (направленность – «Международные экономические отношения»), бакалаврских дисциплин «Экологическая политика России и зарубежных стран» и «Трансформация бизнеса в условиях неопределенности» по направлению подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление (направленность – «Управление региональными проектами»), магистерской дисциплины «Устойчивое развитие сырьевого предприятия» по направлению подготовки 38.04.02 «Менеджмент» (специализация – «Стратегический менеджмент международных минерально-сырьевых компаний») и дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Устойчивое развитие и ESG: современные реалии» по направлению подготовки 38.04.01 «Экономика» (квалификация – «магистр»).

Основные положения диссертационного исследования изложены в научных работах, в том числе, опубликованных в ведущих рецензируемых научных журналах, входящих в перечень ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ (7,36 п.л.).

Статьи в научных изданиях, **входящих в ВАК** (4,98 п.л.)**:**

1. Кугучин К.А. ТНК на мировом рынке аграрных биотехнологий / К.А. Кугучин // Российский внешнеэкономический вестник. – 2025. – № 1. – С. 49–65.

2. Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

3. Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

4. Кугучин К.А. Место биотопливной индустрии в экономической системе отдельных стран и регионов мира / К.А. Кугучин // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 192-198.

5. Кугучин К.А., Алеханова Е.В. Мировая индустрия биотоплива: общая характеристика, история и факторы развития отрасли / К.А. Кугучин, Е.В. Алеханова // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 199-204.

Иные публикации, включая главы в монографиях и сборниках (2,38 п.л.):

6. Kuguchin K. Chapter 10 Transformation of biotechnology regulation in the agricultural sector / K. Kuguchin // Young Economists on New Trends in Economic Globalization / Edited by E. Brendeleva and M. Kozlova. – Москва: Издательство «Аспект Пресс», 2023. – P. 119-132.

7. Кугучин К.А. Биотопливная отрасль ЕС: планы и реальное состояние / К.А. Кугучин // Аграрно-продовольственная экономика России: тенденции и перспективы

/ Рылько Д.Н., Ковалев Е.В., Кугучин К.А., Мартынов В.Д. – Москва: ИМЭМО РАН, 2008. – С. 47-51.

8. Рылько Д.Н., Кугучин К.А. Мировые рынки зерна: резкая смена ценовых орбит / Д.Н. Рылько, К.А. Кугучин // Год планеты: экономика, политика, безопасность. Выпуск 2008 года. – Москва: Издательство «Наука», 2008. – С. 54-64.

9. Кугучин К.А. АПК и топливно-энергетический комплекс: интеграционные процессы / К.А. Кугучин // Интеграционные процессы в современном мире: экономика, политика, безопасность. Сер. «Мировое развитие». – Москва: ИМЭМО РАН, 2007. – С. 5-10.

Структура работы составлена исходя из поставленной цели и задач. Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка источников и литературы, и 12 приложений. Содержание диссертационного исследования изложено на 237 страницах, включает 9 таблиц и 31 рисунок. Дополнительно приложение содержит 9 таблиц и 3 рисунка. Список источников и литературы включает 427 наименований.

Глава 1. Концептуальные подходы к производству и обороту сельскохозяйственного сырья на основе биотехнологий

1.1. Теоретические аспекты воздействия биотехнологических инноваций на мировую агропродовольственную систему

Сельскохозяйственные биотехнологии – это набор инструментов, включающий традиционные технологии воспроизводства, которые полностью или частично изменяют живые организмы с целью создания или модификации продукции, улучшения свойств растений или животных или разработки микроорганизмов для специфического использования в сельском хозяйстве[26]. На сегодняшний день часто используется понятие «современных биотехнологий» (иногда – «новых биотехнологий»). В современной парадигме под последними понимается область, связанная, в первую очередь, с молекулярной биологией и генной инженерией – то есть изменениями в отношении самих живых организмов с определенными, прежде всего, экономическими, целями.

Однако, исходя из данного выше определения, к биотехнологиям правильно относить и традиционные технологии, использовавшиеся в сельском хозяйстве – в частности, селекцию. Тем более, что ее методы существенно совершенствуются с течением времени. И в рамках настоящей работы мы будем акцентированно рассматривать сферу современных биотехнологий, при этом, придавая термину «биотехнологии» расширенное понимание.

В целом, биотехнология – это любая технология, которая использует живые организмы или субстанции, выделенные из этих организмов, для изготовления или модификации продукта, улучшения растений или животных, либо создания

[26] USDA. Biotechnology Frequently Asked Questions (FAQs) [Электронный ресурс] // U.S. Department of Agriculture : сайт. – URL: https://www.usda.gov/farming-and-ranching/plants-and-crops/biotechnology/biotechnology-faqs (дата обращения: 31.01.2025).

микроорганизмов для специфических целей[27]. По определению Организации экономического развития и сотрудничества (ОЭСР) биотехнология – широкое применение науки и техники к живым организмам, а также к их частям, продуктам и моделям, с целью изменения живых или неживых материалов для производства знаний, товаров и услуг[28]. Биотехнологии представляют собой интеграцию естественных и инженерных наук, позволяющую наиболее полно реализовать возможности живых организмов или их производных. Целью при этом может быть создание и модификация пород животных, сортов сельскохозяйственных растений, продуктов или процессов различного назначения. Это предопределяет широкий спектр возможного применения биотехнологии – в медицине, агропромышленном комплексе, пищевой промышленности, также для решения проблем в области энергетики, охраны окружающей среды и в научных исследованиях[29]. Как область НТП биотехнологии включают разнообразный микробиологический синтез, генетическую и клеточную инженерию, инженерную энзимологию – использование знаний, условий и последовательности действия белковых ферментов в организме растений, животных и в промышленных реакторах. Биотехнологией называют также науку об использовании живых процессов в производстве[30].

---

[27] Инновационная экономика / [А. А. Дынкин, М. В. Грачев, Н. И. Иванова и др.] ; под общ. ред. А. А. Дынкина, Н. И. Ивановой ; Российская академия наук, Институт мировой экономики и международных отношений. — Москва : Наука, 2001. — С. 230.

[28] National Science Foundation. Science & Engineering Indicators. Production and Trade of Knowledge- and Technology-Intensive Industries [Электронный ресурс] // National Science Foundation : сайт. — URL: https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20226/enabling-technologies#biotechnology (дата обращения: 31.01.2025).

[29] Евразийская экономическая комиссия. Информация о результатах анализа состояния и развития биотехнологической отрасли государств – членов Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия : официальный сайт. – Москва, 2015. – С. 3. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d58/obzor-biotekhnologii.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[30] Жукова Е. А. Hi-Tech: феномен, функции, формы / [Е. А. Жукова и др.] ; под ред. И. В. Мелик-Гайказян. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2007. – С. 85.

В соответствии с позицией ОЭСР начала 2000-х гг. было принято выделять два различных вида биотехнологий по направлениям их применения – в области окружающей среды («environmental biotechnology») и промышленные («industrial biotechnology»). Некоторое обособленное положение в этом ряду занимают сельскохозяйственные биотехнологии, продукция на основе которых, например, генетически модифицированные культуры растений, может служить сырьем для промышленных биотехнологий. При этом, значительно различаются и режимы регулирования в их отношении. Биотехнологии в области окружающей среды работают с отходами или загрязненными материалами (водой, почвами), не имеющими как таковой внутренней товарной ценности. В классическом случае компании не получают прибыли от такой деятельности и вовлечены в нее лишь из необходимости соответствия существующим требованиям регулирования. В свою очередь, промышленные биотехнологии, как считается, получили толчок к развитию, благодаря буму в производстве биотоплива, включая различные источники возобновляемой энергии на основе биомассы, и также распространились на базе производства биопластиков и других химических субстанций из биомассы[31].

На сегодняшний день, в строгом понимании, последняя точка зрения вряд ли может быть полностью подтверждена. Так, например, в производстве топливного этанола и биогаза используется стандартный процесс брожения[32], с давних времен применяемый в пищевой промышленности, а производство биодизеля вообще не связано с биотехнологиями как таковыми. Производство других видов биотоплива на основе биотехнологий и биопластиков занимают слишком нишевое положение, чтобы серьезно говорить об их влиянии на развитие биотехнологий в мире.

---

[31] OECD. Biotechnology for the Environment in the Future: Science, Technology and Policy [Электронный ресурс] // OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. – Paris : OECD Publishing, 2013. – № 3. – 10 апр. – С. 6. – DOI: http://dx.doi.org/10.1787/5k4840hqhp7j-en.

[32] Кугучин К.А., Алеханова Е.В. Мировая индустрия биотоплива: общая характеристика, история и факторы развития отрасли / К.А. Кугучин, Е.В. Алеханова // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 199-204.

В то же время в научном поле существуют различные подходы к классификации и системе оценки по отнесению отраслей и технологий к тому или иному уровню. На сегодняшний день не вызывает сомнений принадлежность биотехнологий одновременно к сферам инновационных и наукоемких технологий. Но пока отсутствует достаточный научный консенсус для отнесения их к высоким технологиям.

Понятие о «высокотехнологичных» отраслях впервые появилось в научном обороте в публикациях ОЭСР в 1982 г. и основывалось на критерии величины затрат на исследования, по сравнению с «базовыми» отраслями, где высоки инвестиции в основной капитал[33]. Так, например, Евростат (Eurostat) в своей классификации источников данных при их отнесении к имеющим отношение к высоким технологиям выделил для сферы биотехнологий и венчурных инвестиций отдельный (патентный) подход, наряду с используемыми секторальным и продуктовым подходами[34]. При этом, в национальном статистическом учете различных стран и регионов, включая США, ЕС и Россию, непосредственно отраслевая (секторальная) классификация зачастую более консервативна и не включает биотехнологии в списки высокотехнологичных отраслей экономики.

Теоретические подходы ряда исследователей также не предоставляют достаточной определенности. При обобщенном рассмотрении в отраслевом (Малецки Е., Тетхер Б., Сторей Д.), фирменном (Буллок М.) и продуктовом (Хансен П., Серин Дж.) подходах условным ключевым критерием служит наукоемкость или технологичность отрасли, компании или продукта, что может быть выражено в уровне инвестиций в исследования и разработки (ИиР) по отношению, например, к

---

[33] OECD. The OECD Observer [Электронный ресурс] // OECD : официальный сайт. – Paris, 1982. – № 115/March. – С. 33. – URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/1982/03/oecd-observer-volume-1982-issue-2_g1g341aa/observer-v1982-2-en.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[34] Eurostat. High-tech industry and knowledge-intensive services (htec) [Электронный ресурс] // Eurostat : сайт. – 2024. – 19 Feb. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/htec_esms.htm (дата обращения: 31.01.2025).

объему продаж. Другую точку зрения предлагают некоторые адепты фирменного подхода (Морман С., фон Глиноу М., Шоонховен С., Джелинек К.) и подхода, основанного на жизненном цикле (Бэйкон Г. и другие). Они говорят о том, что высокотехнологичным компаниям или отраслям свойственна высокая динамика изменений и адаптации к новым конъюнктурным условиям. При этом, цикл разработки нового продукта – короткий, что противоречит специфике отрасли сельскохозяйственных биотехнологий. Стоит отметить и то, что при сложности самого продукта, процесс его производства может быть не сложен, хотя и наукоемок. При этом биотехнологии определенно отвечают самым высоким стандартам инновационности. Суммируя эти изыскания в выводах, в частности, Х.-Я. Стиинхайса и Э. де Брёйна, можно заключить, что, исходя из параметров сложности процесса, сложности продукта и скорости разработки, биотехнологии скорее занимают место в ряду «средне-высоких» («med-high technology») или даже «низко-средних» («low-med technology») технологий[35]. Однако, данный подход позволяет выводить из категории высокотехнологичных и некоторые отрасли (например, авиационную), традиционно классифицируемые как таковые, особенно, с учетом упрощения или изменения представления о сложности некоторых производственных процессов с течением времени. И в целом логика говорит и о том, что понятие об уровне конкретной технологической области или отрасли относительно по параметру времени, так как общий динамизм инновационного развития приводит к тому, что существующие технологии уступают место новым, вероятно, более комплексным в современном понимании.

Предполагается, что конечной целью и, одновременно, экономическим фактором использования биотехнологий в сельском хозяйстве является повышение

[35] Steenhuis H.-J., Bruijn E. J. High technology revisited: definition and position [Электронный ресурс] / Harm-Jan Steenhuis, Erik J. Bruijn // 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. – Singapore, 2006. – 21-23 июн. – С. 1080-1083. – DOI: https://doi.org/10.1109/ICMIT.2006.262389.

эффективности производства соответствующей продукции. Дополнительным важным фактором в условиях рыночной экономики следует считать возможность добиться тех или иных свойств, в том числе, потребительских, конечной продукции. Более детальное рассмотрение позволяет выделить следующие факторы, влияющие на решение этих задач, по характеру их действия:

1) прямое увеличение производительности (например, урожайности в растениеводстве или продуктивности в животноводстве);

2) снижения рисков (и прямых потерь), влияющих на производство (например, поражение культурных растений вредителями и сорняковыми растениями и болезни животных), а также улучшение их прогнозируемости;

3) снижение стоимости производства за счет удешевления используемых средств производства, поиска путей применения более дешевых технологий;

4) увеличение рыночной стоимости отдельных видов продукции за счет реализации в ней наиболее востребованных свойств.

В целом, можно выделить несколько уровней влияния биотехнологий на рынок:

1) прямое – объектом является непосредственно сельскохозяйственное сырье и эффективность его производства;

2) сопутствующее или косвенное – объектом являются связанные с производством сельскохозяйственного сырья процессы (в частности, утилизация отходов и очистка сточных вод, на что направлен ряд современных видов биотехнологий);

3) информационное – объектом является общество (потребители) и, как результат – рынок, а субъектами, при этом, могут выступать любые доступные обществу источники информации;

4) регуляторное – объектом является торговля сельскохозяйственным сырьем, субъектами – государства и регулирующие органы, а также прочие

политические силы (например, сам факт использования биотехнологий может быть использован как лимитирующий фактор в международной торговле)[36].

В свою очередь мировая продовольственная система представляет собой совокупность отраслей, прямо или косвенно вовлеченных в производство питания для человека[37] (см. рис.1.1). К таким отраслям традиционно относят как непосредственно производство сельскохозяйственного сырья и пищевую промышленность (переработку сырья), так и сферу снабжения сельского хозяйства необходимыми ресурсами и торговлю на внутренних и внешних рынках.

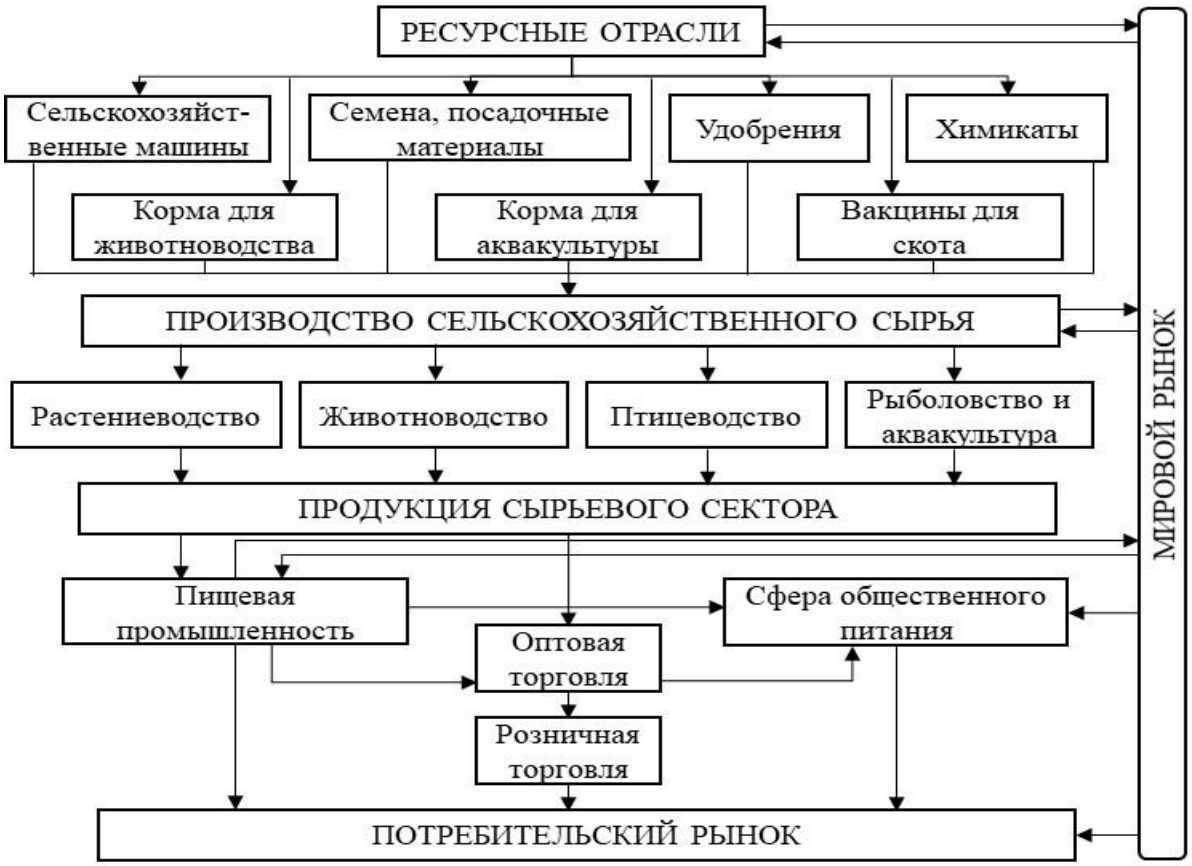


Рисунок 1.1. Упрощенная схема продовольственной цепи страны

Источник: составлено автором на основе: Ревенко Л. С. Мировой рынок продовольствия в эпоху «генной» революции / Л. С. Ревенко. – М. : ЗАО «Издательство “Экономика”», 2002. – 302 с. : ил. – С. 13, рис. 1.1.

---

[36] Kuguchin K. Chapter 10 Transformation of biotechnology regulation in the agricultural sector / K. Kuguchin // Young Economists on New Trends in Economic Globalization / Edited by E. Brendeleva and M. Kozlova. – Москва: Издательство «Аспект Пресс», 2023. – P. 119-132.

[37] Ревенко Л. С. Мировой рынок продовольствия в эпоху «генной» революции / Л. С. Ревенко. – М. : ЗАО «Издательство «Экономика», 2002. – 302 с. – С. 11.

В классическом представлении к агропромышленному комплексу (АПК) относятся все виды производств и производственного обслуживания, создание и развитие которых подчинено производству конечной потребительской продукции из сельскохозяйственного сырья. АПК объединяет три крупные отраслевые сферы, включающие: 1) профильные направления машиностроения и технического обеспечения, химического производства, строительства и производства кормов; 2) непосредственно отрасли сельскохозяйственного производства; 3) пищевую промышленность и торговлю, а также обеспечивающие их функционирование отрасли, включая логистическую. В агрегированном виде современная классификация относит отрасли сельскохозяйственной системы (или АПК) к четырем уровням (или группам): ресурсному («обслуживающему»), сырьевому, перерабатывающему и распределительному (оптовая и розничная торговля, внешнеэкономический комплекс) [38].

Вероятно, в настоящее время к мировой продовольственной системе было бы правильно отнести отдельные направления НИОКР, работа по которым имеет соответствующий целевой характер. Это особенно актуально при рассмотрении разработки, внедрения и торговли новыми биотехнологическими решениями и, в конечном счете, продукцией на их основе. В Приложении 1 представлена дополнительная предлагаемая автором схема, которая позволяет с практической стороны рассматривать целевую область текущего исследования с учетом современных реалий. В частности, можно наблюдать расширение направлений использования сельскохозяйственного сырья (индустриального и пищевого).

[38] Мировые товарные рынки : учебник : [16+] / Л. С. Ревенко, Т. И. Ружинская, А. А. Сидоров [и др.] ; под общ. ред. Л. С. Ревенко ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации. – Москва : МГИМО-Университет, 2023. – 466 с. : ил., табл. – (Учебники МГИМО). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708929 (дата обращения: 31.01.2025). – Библиогр.: с. 442-458. – ISBN 978-5-9228-2789-8. – Текст : электронный. – С. 35-36.

В рамках настоящей работы мы приоритетно концентрируемся именно на области сельскохозяйственного сырья, минимизируя анализ рынков пищевой продукции. Однако, комплексность агропродовольственной системы, особенно в части анализа мирового рынка, предполагает некоторые вынужденные референции к области готовой пищевой продукции. В частности, это актуально при рассмотрении элементов государственного регулирования внешней торговли и влияния на рынок сельскохозяйственного сырья со стороны общества, как совокупности потребителей продукции из него.

Производство и рыночный оборот сельскохозяйственного сырья глубоко встроены в глобальную агропродовольственную систему и характеризуются наличием взаимного влияния с целым рядом связанных отраслей. Одной из промежуточных задач текущей работы является структурирование соответствующего влияния с позиции внедрения новых биотехнологических разработок.

Можно заключить, что комплексная система, состоящая из видов используемых биотехнологий, целевой специфики их применения и факторов их влияния на отдельные рынки, формирует сложное поле для изучения их воздействия на мировую агропродовольственную систему. Сформулируем ниже некоторые теоретические аспекты этого влияния по конкретным направлениям:

1. *Увеличение продуктивности.* Как было отмечено выше, биотехнологии способны повышать эффективность сельскохозяйственного производства, прежде всего, за счет снижения производственных рисков и прямого увеличения продуктивности новых видов растительных культур и животных. Примером может быть генетическая модификация[39] сельскохозяйственных растений, которые

[39] По определению ВОЗ: «Генетически модифицированные организмы (ГМО) можно определить как организмы (то есть растения, животные или микроорганизмы), в которых генетический материал (ДНК) был изменен таким образом, который не происходит естественным путем в результате спаривания и/или естественной рекомбинации. Эту технологию часто называют “современной биотехнологией” или “генной технологией”, иногда также “технологией рекомбинантной ДНК” или “генной инженерией”. Она позволяет переносить отдельные гены из одного организма в другой, в том числе между неродственными видами»: WHO. Questions and

становятся устойчивыми к вредителям, болезням и/или экстремальным погодным условиям. Одновременно, агротехнологическая селекция позволяет добиться получения видов сельскохозяйственных культур с наибольшими показателями урожайности в заданных географических и климатических условиях. Следует учитывать и то, что изменяющийся климат может приводить к переходу сельскохозяйственных вредителей и болезней в новые зоны, что также является вызовом для разработчиков производственных технологий[40].

2. *Безопасность продуктов*. Использованию биотехнологий сопутствует разработка новых методов контроля качества и безопасности продуктов питания и кормов для животных, а также в целом эволюция систем применения существующих и новых методов анализа на практике. Таким образом, могут меняться подходы производителей сельскохозяйственного сырья и конечной продукции из него в части использования СЗР (пестицидов) и удобрений.

3. *Устойчивость экосистемы*. Внедрение биотехнологий в сельском хозяйстве оказывает влияние на биоразнообразие, включая получаемые в результате этого риски и преимущества. В свою очередь, это ведет к необходимости изучения последствий внедрения биотехнологий для окружающей среды. При более глубоком рассмотрении может быть установлена связь данных процессов с программами международного финансирования в области устойчивого развития и защиты окружающей среды, что ложится в основу современных принципов «ESG» (от англ. – environmental, social, governance)[41].

---

answers. Food, genetically modified [Электронный ресурс] // World Health Organization : сайт. – URL: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/food-genetically-modified (дата обращения: 31.01.2025).

[40] Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture (NAFA). Food Irradiation and the Changing Climate [Электронный ресурс] // International Atomic Energy Agency : сайт. – 2018. – 3 апр. – URL: https://www.iaea.org/newscenter/multimedia/videos/food-irradiation-and-the-changing-climate (дата обращения: 31.01.2025).

[41] Экологические, социальные, управленческие факторы или критерии управления.

4. *Экономический аспект*. Наряду с фактором увеличения продуктивности как таковой, биотехнологии могут оказывать принципиальное воздействие на экономические модели производства сельскохозяйственного сырья и продукции из него. Изменения могут касаться как себестоимости соответствующей продукции, так и рыночных цен на нее, формируемых на базе дифференцированной модели спроса. В конечном счете это ведет к определенным переменам на мировом рынке сельскохозяйственного сырья, а также рынках кормовой и продовольственной продукции.

5. *Социально-этические вопросы*. Развитие биотехнологий поставило проблему определения границ биотехнологического вмешательства в жизнь человека через философско-этическое и социо-гуманитарное осмысление риска как допустимого отклонения от направления развития человека, заданного естественным образом[42]. На практике подобная постановка вопроса в обществе вносит свой значительный вклад в ограничение конкретных биотехнологических разработок и их коммерциализации. В частности, можно констатировать, что во многих регионах мира население зачастую осторожно относится к вопросам потребления генетически модифицированной продукции (ГМП). При этом во многих странах требуется ее обязательная маркировка, что потенциально сокращает спрос. Данные вопросы будут рассмотрены более подробно в других частях настоящей работы.

6. *Правовые и политические аспекты*. Комплексная роль биотехнологий формирует сложное поле для правового регулирования данной сферы в разрезе различных государств и регионов мира. Если разделить все инструменты регулирования на поддерживающие и ограничивающие, для последних важную роль будет играть этическая составляющая и восприятие обществом тех или иных биотехнологических разработок. В интересах государства стоит обеспечение

[42] Белялетдинов Р. Р. Риски современных биотехнологий: философские аспекты : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата философских наук / Р. Р. Белялетдинов ; ФГБУН Институт философии РАН. – Москва, 2017. – С. 3.

безопасности для человека и окружающей среды. Но недостаточная и/или противоречивая исследовательская база, с одной стороны, может создавать неопределенность в части баланса безопасности новых технологий и экономических интересов государства[43], а, с другой – использоваться в собственных интересах отдельными политическими или корпоративными силами. Одновременно создается почва для международного сотрудничества с целью гармонизации соответствующих стандартов и норм на межгосударственном уровне.

7. *Образование и осведомленность*. Развитие и использование биотехнологий и продукции на их базе стимулирует формирование новых областей знания в научном и профессиональном экспертном сообществах. Кроме того, происходит распространение знаний о биотехнологиях среди населения, которое, в конечном счете, как было указано выше, обладает способностью оказывать политическое влияние, а также формирует рыночный спрос на конечную продукцию. Этим процессам сопутствует интеграция биотехнологий в научные и образовательные программы разного уровня.

Перечисленные выше аспекты составляют многофакторную модель воздействия биотехнологических инноваций на мировую агропродовольственную систему, объединяя экологические, экономические, социальные и политические факторы. Рассмотрение каждого из этих факторов требует мультидисциплинарного подхода для понимания и управления последствиями внедрения биотехнологий в агропродовольственную сферу. Но в рамках настоящего исследования, в соответствии с его объектом и предметом, ставится задача по акцентированному изучению данной области на базе именно экономической дисциплины.

Важно учитывать, что НТП приводит и к возникновению дополнительной проблематики в части изучения мировых товарных рынков. Как отмечает Л.С. Ревенко, на аграрных рынках усилилась диверсификация товарного ассортимента,

---

[43] Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

которая идет по пути расширения количества вариантов, сортов и видов товаров в рамках одного наименования. Сходного мнения придерживался и А.Н. Спартак, который на примере России указывал на рост ее высокотехнологического экспорта и его диверсификацию в 2010-х гг. При чем в рамках формирования долговременной специализации страны на экспорте широкого круга продовольственных товаров, включая сельскохозяйственные, именно они находились в лидерах роста[44] [45]. С одной стороны, это оказывает влияние на уровень и динамику рыночных цен, а, с другой – с позиции классического конъюнктуроведения возрастающая комплексность приводит к возникновению новой специфики при определении объекта, накоплении материалов, анализе и прогнозе динамики товарного рынка[46]. В частном случае настоящего исследования, комплексность проявляется, например, в необходимости при изучении сферы биотехнологий, учитывать тенденции в других связанных отраслях, например, семеноводстве и племенном животноводстве.

Более детальный анализ предполагает получение ответов на следующие вопросы:

1. Когда, где и какие биотехнологии внедрялись в мире? В данном случае важность представляет именно фактор первоначального внедрения ключевых биотехнологий в сельском хозяйстве в отдельных странах, что поможет в ответе на следующий ниже вопрос.

---

[44] Спартак А. Н. Перспективные направления экспортной специализации России [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2016. – № 4. – С. 3-10. – URL: https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/2179 (дата обращения: 31.01.2025).

[45] Спартак А. Н. Перестройка в российском экспорте [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2017. – № 4. – С. 3-13. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perestroyka-v-rossiyskom-eksporte/viewer (дата обращения: 31.01.2025).

[46] Ревенко Л. С. Мировые товарные рынки: тенденции XXI века [Электронный ресурс] // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. Экономика. – 2015. – Выпуск 3. – С. 27-45. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mirovye-tovarnye-rynki-tendentsii-xxi-veka (дата обращения: 31.01.2025).

2. Как это повлияло на изменение ключевых экономических индикаторов агропродовольственного комплекса, включая объемы производства, урожайность (продуктивность) и объемы внешней торговли? При этом важным параметром является очистка данного влияния от действия прочих факторов, включая принципиальное улучшение технологического процесса производства.

На пути своего развития биотехнологии в сельском хозяйстве прошли несколько исторических этапов и во многом стали логичным результатом развития постиндустриального общества, в котором, следуя позиции социолога Д. Белла, основной производственной силой становятся наука и знания[47]. В итоге, в условиях возросшей технологизации, когда технология начинает играть большую роль, чем техника, реализовался сценарий, в котором информация как ресурс и развитие сферы услуг начинают играть роль приоритетных факторов в обеспечении эффективности производства. Переход к данному этапу развития также находится в русле концепции длинных волн и технологических укладов Н.Д. Кондратьева и изысканий последователя данной теории Й. Шумпетера. В частности, предсказывался переход от капиталоемких технологий к наукоемким[48].

Современный экономист М. Хироока упоминает биотехнологии, включая два, по его словам, наиболее многообещающих направления – геномную технологию и технологию регенерации, среди базовых технологий, ложащихся в основу подъема пятого «кондратьевского цикла», восходящего к 2040 г.[49] Их экономическое проявление на раннем этапе стало результатом перехода сугубо научных достижений из академической сферы в реальный сектор, когда стала понятна возможность

---

[47] Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл ; пер. с англ. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Academia, 2004. – 788 с. : фронт., портр. – С. 60.

[48] Иванова Е. В., Смирнова В. Ю. Технология как объект экономико-теоретического анализа [Электронный ресурс] // Вестник НовГУ. – 2011. – № 61. – С. 5. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-kak-obekt-ekonomiko-teoreticheskogo-analiza/viewer (дата обращения: 31.01.2025).

[49] Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective / M. Hirooka. – Cheltenham, Northampton : Edward Elgar, 2006. – 448 p. – С. 24-25. – DOI: https://doi.org/10.4337/9781845428860.

коммерциализации продуктов, полученных с использованием технологии рекомбинантной ДНК (что отличает биотехнологии, в частности, от сферы электроники, где лидерская роль в инновациях принадлежала промышленности)[50]. При этом, М. Хироока отводит ранним биотехнологиям место в третьем и четвертом циклах развития – то есть условно во второй половине XX в.[51]

Первая аграрная (или Неолитическая) революция 12 тыс. лет назад «навсегда изменила то, как люди живут, едят и взаимодействуют, прокладывая путь к современной цивилизации»[52], открыв для них растениеводство и животноводство. В Средние века и эпоху Ренессанса человечество улучшало методы селекции для повышения урожайности и качества продукции. Вторая аграрная революция с середины XVII до конца XIX вв. сопровождалась значительным подъемом сельского хозяйства в различных регионах мира с ростом производительности труда и эффективности производства (пример – Британская аграрная революция, которая к XIX в. способствовала увеличению населения Англии и Уэльса более чем в 3 раза[53]). Середина Второй аграрной революции совпадает с началом Промышленной революции, когда с конца XVIII до начала XX в. произошел переход от аграрного общества к индустриальному. Этот период сопровождался внедрением в сельском хозяйстве инноваций, включая удобрения и пестициды на фоне подъема химической промышленности. Первый этап современной аграрной революции (1800-1950 гг.), который иногда называют «первой аграрной революцией», уже принес результаты успешных селекционных опытов[54]. В XX в. началось развитие биологических

---

[50] Там же. С. 11.
[51] Там же. С. 137.
[52] Blakemore E. What was the Neolithic Revolution? [Электронный ресурс] / Erin Blakemore // National Geographic. – 2019. – 5 апр. – URL: https://www.nationalgeographic.com/culture/article/neolithic-agricultural-revolution (дата обращения: 31.01.2025).
[53] Richards D., Hunt J. W. An Illustrated History of Modern Britain: 1783–1980 / Denis Richards, J. W. Hunt. – 3rd ed. – Hong Kong : Longman Group UK LTD, 1983. – С. 7. – ISBN 978-0-582-33130-3.
[54] Школяренко А. М. Влияние высоких технологий на мировой рынок сельскохозяйственных товаров : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук : 08.00.14 / А.

исследований, что вкупе с другими новыми технологиями ознаменовало приход «зеленой революции».

Как отмечает Л.С. Ревенко, из всех ключевых волн НТП, оказавших влияние на мировую сельскохозяйственную систему, только «зеленая» (1940-1970-е гг.) и «генная» (1990-е гг.) революции привели к качественному скачку в производстве при радикальном снижении издержек и росте выпуска конечной продукции. Это ознаменовало приход более радикальных изменений в отрасли в данный период, чем за последние 10 тыс. лет[55]. Научно обоснованные подходы к технологии в сельском хозяйстве еще больше повышали производительность. Одновременно целая плеяда выдающихся экономистов (Н.Д. Кондратьев, Й. Шумпетер, П. Дуглас, Ч. Кобб, С. Кузнец) работала над вопросами о роли ключевых факторов производства и НТП в экономическом росте.

В конце XX в. появляются первые генетически модифицированные организмы (ГМО). Это создает базу для начала и продолжения уже на современном этапе внедрения генной инженерии в растениеводстве и животноводстве. Реализуются эксперименты по клонированию животных. Развиваются технологии для создания искусственных биологических систем – синтетическая биология. В 1970-1980-х гг. появляются первые биотехнологические компании, работающие, прежде всего, в фармацевтической области – Цетус (Cetus), Генентек (Genentech), Биоген (Biogen) и Амген (Amgen).[56] А в 1980-х гг. в этой сфере появляются компании, ориентированные на сельскохозяйственный сектор, в частности, Монсанто (Monsanto). Характерно, что Нобелевскую премию 1983 г. в области физиологии или медицины получила американская ученая Б. МакКлинток (1902-1992) «за ее открытие мобильных

М. Школяренко ; Московский государственный институт международных отношений. – Москва, 2018. – 213 с. : ил. – С. 30.

[55] Там же. С. 31.

[56] Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective / M. Hirooka. – Cheltenham, Northampton : Edward Elgar, 2006. – 448 p. – С. 12. – DOI: https://doi.org/10.4337/9781845428860.

генетических элементов»[57] при исследовании генетической транспозиции у кукурузы. Примерно 10-15 лет после этого представляли собой начальный период, когда сформировалось основное окно возможностей для технологического развития ключевых компаний отрасли. И этот период был расширен примерно до начала 2000-х гг.[58]

Интересно, что данное время совпадает с периодом открытия «парадокса Солоу», в ходе которого в 1980-х гг. было установлено, что инвестиции в компьютеризацию производств не приводили к росту производительности и прибыли, а, напротив, даже увеличивали потребность в новых вложениях. Это стало еще одним подтверждением позиции выдающегося экономиста Р. Солоу о превалирующей роли технического прогресса над накоплением капитала в экономическом росте. Таким образом, можно предположить, что основной движущей силой устойчивого развития биотехнологий на начальном этапе стала прогрессивная деятельность в области ИиР, возникшая на базе фундаментальных достижений науки. Однако, как будет показано дальше, нельзя отрицать и того факта, что основную роль в развитии данной отрасли изначально играли успешные, зачастую непрофильные, организации, обладающие наибольшим капиталом. А с течением времени, вероятно, на очередном витке цикла технологического развития, роль капитала как фактора прогресса в сфере ИиР начинает играть еще большую роль, когда, во-первых, возможности крупных компаний в техническом инструментарии практически сравниваются, и, во-вторых, технологическое «ноу-хау» становится их ключевым конкурентным преимуществом.

---

[57] The Nobel Prize. The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1983 [Электронный ресурс] // The Nobel Prize : сайт. – URL: https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1983/summary/ (дата обращения: 31.01.2025).

[58] Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective / M. Hirooka. – Cheltenham, Northampton : Edward Elgar, 2006. – 448 p. – C. 175. – DOI: https://doi.org/10.4337/9781845428860.

Нужно отметить, что Р. Солоу как представитель неоклассической школы, в отличие от более поздних исследователей, в принципе, рассматривал НТП в рамках теории экономического роста как экзогенный процесс. В свою очередь, в четвертой четверти XX в. НТП начал исследоваться уже как эндогенный процесс, обусловленный ритмами экономического развития. Значительный вклад в этой области был внесен последователями Н.Д. Кондратьева и Й. Шумпетера. В ряду исследователей НТП как основы длинных волн мирового экономического развития можно выделить имена Г. Менша, К. Фримэна, Я. ван Дёйна и А. Кляйнкнехта. Одновременно, комментируя исследования больших циклов в этот период, В.Г. Клинов отмечал, что наибольшее число крупных нововведений, с которыми связано накопление научно-технического потенциала, приходится на периоды самой неблагоприятной конъюнктуры. В частности, в XX в. пик интенсивности нововведений пришелся на 1930-е гг., а затем отмечался в конце 1970-х и начале 1980-х гг.[59] Таким образом, накопленный в период нисходящей волны потенциал новых направлений НТП способен реализоваться в росте экономической эффективности в последующий период восходящей волны. Помимо тенденций в экономическом развитии отдельных стран, эти процессы весьма близко повторяют траекторию технического и технологического прогресса в мировом сельском хозяйстве и связанной с ним сферой сельскохозяйственных биотехнологий.

Для примера, в США объем венчурных инвестиций в конце 1980-х-начале 1990-х гг. (34 млрд долл. в 1991 г.) превышал примерно в 10 раз этот показатель конца 1970-х гг. До 70% этих средств приходилось на информационные технологии, новые материалы и биотехнологии. Еще более амбициозный рост фиксировался в Западной Европе, где венчурные инвестиции увеличились в 10,7 раз (до 38,5 млрд долл.) с 1984

[59] Клинов В. Г. Научно-технический прогресс - основная сила, формирующая долгосрочные тенденции социально-экономического развития [Электронный ресурс] // Кондратьевские волны: аспекты и перспективы. – Волгоград : Учитель, 2012. – С. 286-313. – URL: https://mgimo.ru/library/publications/1002028/ (дата обращения: 31.01.2025).

по 1992 г.[60] Данный тренд подтверждался и растущей областью патентов, где биотехнологии – микроорганизмы и генная инженерия в США на начало 2000-х гг. занимали второе место после электроники, обгоняя, например, лазерную технику и авиацию, с долей 9,4% в 2002 г. В это же время доля биотехнологических патентов, полученных странами ЕС в США, составила 13,2% (при чем их доля у Дании была 50%, у Швейцарии – 25,5%).[61] При этом, как отмечает А.Н. Спартак, в развитой части мира активно шел обмен технологиями «в глобализированной экономической среде»[62]. Общим эволюционным процессам, имевшим место в мировой экономике в этот период, посвящены работы таких известных ученых, как: экономисты Т. Левитт, С.И. Долгов, Г. Колодко, Э.Г. Кочетов, социолог М. Кастельс и другие[63].

Говоря об экономическом росте, необходимо отметить и изменившуюся роль сельского хозяйства. Так, по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации (ФАО) Организации объединенных наций (ООН), доля добавленной стоимости сельского, рыбного и лесного хозяйства в мировом ВВП с 1970 по 2005 г. падала с 9,1 до 3,2% (при чем, условное плато наступило с 2000 г.), а с 2006 по 2023 г. выросла до 4,0 (с пиками – 4,4% в 2022 г. и 4,3% в 2013 г.). Одновременно мировой ВВП в эти же периоды в абсолютном выражении вырос в 13,9 и 1,9 раз, а добавленная стоимость сельского, рыбного и лесного хозяйства – в 4,9 и 2,5 раз, соответственно.[64] С 1970 г. росла и относительно стабильными темпами – в среднем 7,5% в год до 2023

---

[60] Клинов В. Г. Мировой рынок высокотехнологичной продукции / В. Г. Клинов. – М. : Экономика, 2006. – 200 с. – ISBN 5-282-02607-4. – С. 41. – URL: https://mgimo.ru/library/publications/30171/ (дата обращения: 31.01.2025).

[61] Там же. С. 50.

[62] Спартак А. Н. Интеллектуализация международной торговли [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2018. – № 4. – С. 7-24. – URL: https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/2391/2231 (дата обращения: 31.01.2025).

[63] Платонова И. Н., Пичков О. Б., Костюнина Г. М. Международные экономические отношения : учебное пособие / под ред. И. Платоновой ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД России. – Москва : МГИМО-Университет, 2021. – 401 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697480 (дата обращения: 31.01.2025). – ISBN 978-5-9228-2471-2. – С. 9-11.

[64] FAOSTAT. Macro Indicators [Электронный ресурс] // FAO : сайт. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/MK (дата обращения: 31.01.2025).

г. международная торговля продукцией растениеводства и животноводства. При этом, по данным ФАО, экспорт этой продукции в денежном выражении с 1970 по 2023 г. вырос в 37,7 раз[65]. То есть, примерно с начала 2000-х гг., в некоторой степени вопреки стандартной парадигме о снижении вклада сельского хозяйства в ВВП в условиях роста доходов и экономического развития в целом, сельское хозяйство росло в среднем большими темпами, чем мировой ВВП. Как констатируют отдельные исследователи, на постиндустриальной стадии сельскохозяйственная отрасль трансформировалась в одно из базовых слагаемых устойчивого развития всей мировой экономики.[66] Безусловно, в этом усматривается высокая роль технологического прогресса в данной отрасли и, в частности, развития биотехнологий, на фоне растущего интереса инвесторов к соответствующим отдельным направлениям и проектам.

Однако «успех» мировой сельскохозяйственной отрасли необходимо ассоциировать и с явлением технологической конвергенции в XXI в., когда в рамках интегрированных систем наблюдается слияние различных сфер науки и технологий (включая нано-, био-, информационные, когнитивные и социальные технологии – НБИКС). Ученые М. Роко и В. Бэйнбридж, как авторы одной из фундаментальных работ в этой области, считали, что объединение наук, основанное на единстве природы и ее целостном исследовании, способно привести к технологической конвергенции и более эффективной социальной структуре для достижения целей человечества. При этом, большой спектр потенциальных положительных синергетических эффектов может включать повышение эффективности человеческой

[65] FAOSTAT. Trade. Crops and livestock products [Электронный ресурс] // FAO : сайт. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL (дата обращения: 31.01.2025).

[66] Мальцева В. А. Эволюция государственной поддержки сельского хозяйства: зарубежный опыт, рекомендации для России : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук : 08.00.14 / В. А. Мальцева ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Екатеринбург, 2014. – 24 с. – С. 8.

деятельности и рост производительности[67]. Таким образом, в более широких исследованиях экономической динамики, в том числе, ассоциированной с развитием сельского хозяйства, может быть также правильно рассматривать биотехнологии в комплексе с другими областями технологических достижений.

Кроме того, одной из ключевых детерминант роста мирового сельского хозяйства, наряду с традиционно выделяемыми технико-технологическими и социально-экономическими трансформациями, выступает система регулирования аграрного сектора. На современном этапе государства перешли от реализации точечных мер к построению комплексной системы регулирования отрасли с выходом на уровень международной координации отдельных аспектов аграрной политики[68].

Одновременно с эволюцией термина «технология», под которым изначально можно было понимать некую общность производственных инструкций, способов или приемов, а уже по определению Конференции ООН по торговле и развитию (ЮНКТАД) 1985 г. «*систематические знания* для производства продукта, применения технологического процесса или оказания услуги»[69], происходит и вызывающее ее развитие таких знаний. Появляются новые направления и в биотехнологиях. В настоящее время, в числе прочего, значительные перспективы представляют новейшие разработки, такие как «CRISPR»[70] и геномное

---

[67] Roco M. C., Bainbridge W. S. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology, and Cognitive Science (NBIC) [Электронный ресурс] / Mihail C. Roco, William Sims Bainbridge // World Technology Evaluation Center, Inc. – Arlington, 2002. – Июнь. – С. 1. – URL: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/bioecon-%28%23%20023SUPP%29%20NSF-NBIC.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[68] Мальцева В. А. Эволюция государственной поддержки сельского хозяйства: зарубежный опыт, рекомендации для России : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук : 08.00.14 / В. А. Мальцева ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Екатеринбург, 2014. – 24 с. – с. 8-11.

[69] UNCTAD Secretariat. Draft International Code of Conduct on the Transfer of Technology as at the close of the 6th session of the Conference on 5 June 1985 : note [Электронный ресурс] // United Nations : Digital Library. – Geneva, 1985. – 20 июн. – Гл. 1, п. 1.2. – URL: https://digitallibrary.un.org/record/86199?ln=en&v=pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[70] От англ. «Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats» – «сгруппированные короткие палиндромные повторы с регулярными промежутками».

редактирование[71], которые выходят за рамки классической генетической модификации, а также биоинформатика. Первые технологии обеспечивают возможность точного внесения изменений в геном живых организмов; последние – использование компьютерных технологий для анализа биологических данных.

Каждый этап исторического развития биотехнологий в сельском хозяйстве характеризовался углублением знаний и расширением технологических возможностей. Современные биотехнологии призваны предоставить инструменты для решения глобальных проблем, таких как продовольственная безопасность, изменение климата и сохранение биоразнообразия, но также вызывают обсуждение этических, экологических и социальных вопросов. Повышенное внимание к вопросам устойчивого развития, осознанного отношения к окружающей среде и биоразнообразию являются факторами, так или иначе влияющими на развитие новых технологий.

Генетически модифицированные (ГМ) сельскохозяйственные культуры впервые были внедрены в коммерческий оборот в середине 1990-х гг. в США. В 1994 г. томат «Флавр Савр» («Flavr Savr»), разработанный компанией Калджин (Calgene), позднее приобретенной компанией Монсанто, стал первым ГМ продуктом, одобренным для продажи в США. Этот томат был генетически модифицирован для замедления процесса созревания (старения) и, как следствие, дольше сохранял свежесть после сбора урожая. Однако коммерчески он не был успешен и вскоре был снят с производства.

Одной из первых массовых сельскохозяйственных культур, подвергшейся генетической модификации, была соя, устойчивая к гербицидам. Она была разработана и выведена на рынок компанией Монсанто в 1996 г. и получила название

---

[71] Власов В. В., Медведев С. П., Закиян С. М. «Редакторы» геномов. От цинковых пальцев до CRISPR [Электронный ресурс] // Наука из первых рук. – 2014. – № 2(56). – С. 44-53. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/redaktory-genomov-ot-tsinkovyh-paltsev-do-crispr/viewer (дата обращения: 31.01.2025).

«Раундап Реди» («Roundup Ready»)[72]. Также в этот период были разработаны ГМ варианты кукурузы, рапса и хлопчатника, способные противостоять вредителям и толерантные к определённым гербицидам.

После этого началось более масштабное внедрение данных культур в мировое сельскохозяйственное производство, начиная с США и Канады. Эти страны стали лидерами в производстве ГМП. В последующие годы использование ГМ культур распространилось во многих странах мира, включая Бразилию, Аргентину, Индию и Китай, с фокусом на различные культуры в зависимости от региональных потребностей и условий.

С тех пор технологии генетической модификации расширились на другие сельскохозяйственные культуры с целью улучшения их устойчивости к болезням, увеличения урожайности, улучшения питательных качеств и адаптации к изменяющимся климатическим условиям. Однако вопрос о конечной экономической эффективности отдельных направлений биотехнологий, в частности, генетической модификации, для сельского хозяйства стоит особняком. Существующий обширный пласт исследований не позволяет сделать однозначных выводов. Сравнение на базе опытных хозяйств, хотя и не всегда, но часто декларирует положительные агрономические результаты для ГМ вариантов сельскохозяйственных растений и даже снижение затрат на агрохимические средства. Однако, во-первых, в производственной практике это далеко не всегда так, а, во-вторых, даже потенциальное снижение нормы внесения СЗР не всегда может компенсировать их стоимость (если применяются альтернативные более дорогие виды СЗР) и дополнительные затраты на семена. Таким образом, реальная доходность хозяйств при выращивании ГМ культур резко колеблется по годам и зависит от множества факторов. Но комплекс услуг от поставщиков семян и технологий выращивания,

[72] По торговому названию гербицида «Раундап» (глифосат), изначально представленного на рынке компанией Монсанто. Глифосат на сегодняшний день является самым распространенным в мире гербицидом.

ожидания более высоких результатов, а также возможное дополнительное содействие государства в отдельных странах, например, при разрешении международных споров, стимулируют сельскохозяйственных производителей к дальнейшему использованию ГМ семян[73].

В процессе анализа влияния сельскохозяйственных биотехнологий на различные элементы агропродовольственной системы необходимо, в первую очередь, рассматривать отрасль растениеводства. При этом, наиболее актуально делать акцент на тех сельскохозяйственных культурах, которые играют существенную роль в мировом АПК (по доле в мировом производстве и/или торговле) и демонстрируют наибольшую историю работы с новыми технологиями (в частности, с генетической модификацией). К таким культурам мы можем предварительно отнести сою, кукурузу, рапс и хлопчатник. Во вторую очередь, вероятно, имеет смысл рассматривать отдельные случаи внедрения биотехнологий в сегментах овощей, фруктов, а также в производстве сахарной свеклы.

1.2. Социально-мировоззренческие вопросы использования биотехнологий в агропродовольственной сфере

Концептуальные подходы к анализу воздействия общества на систему предложения и спроса на рынке сельскохозяйственного сырья на основе биотехнологий представляются различными и многогранными. Вопросы формирования предложения и возникновения спроса в рыночных условиях являются фундаментальными с точки зрения экономической науки. Однако теоретические подходы в этих областях к современному этапу претерпели значительные изменения.

[73] Макарова Е. П. Рынок сельскохозяйственных генетически модифицированных продуктов и особенности его регулирования : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук : 08.00.05, 08.00.14 / Е. П. Макарова ; Всероссийский институт аграрных проблем и информатики. – Москва, 2005. – 26 с. – С. 11-14.

Д. Белл говорит о превращении общества за последние 200 лет из индустриального в постиндустриальное, тогда как машинная технология уступила место интеллектуальной. По его мнению, в XXI в. общество вошло уже в «технологическую», а не промышленную революцию, ведущую к новым социально-экономическим последствиям. При этом, постиндустриальное общество – это новый принцип социально-технологической организации и новый образ жизни, вытесняющий индустриальную систему. Технологии могут позволять решать различные задачи, но их выбор вызывается социальной необходимостью. А углубление взаимодействия между субъектами общества ставит новые вопросы в части справедливости и «сравнимой ценности» [74]. Таким образом, могут происходить фундаментальные изменения в особенностях действия классических факторов производства, включая трудовые ресурсы, в том числе, меняя и их пропорциональные роли. Так, в некоторой степени в развитие подходов Р. Солоу, анализировавшего вклад технического прогресса сверх стандартных факторов производства («остаток Солоу»), М. Боскин и Л. Лау в середине 1990-х гг. приходили к выводу о пропорции примерно в 40% и 60% между вкладом в экономический рост технологического развития и производственным функциям, включая труд и капитал, соответственно[75].

В первом десятилетии 2000-х гг. наблюдался наиболее значимый прирост производства сельскохозяйственной продукции и продовольствия за полувековой период. Интересно, что наибольшие темпы роста наблюдались в развивающихся странах. При этом, фактор наличия и качества трудовых ресурсов оставался ключевым для сырьевого сельскохозяйственного сектора. Возрастающая инновационность экономики, в свою очередь, увеличивает значимость фактора

[74] Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл ; пер. с англ. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Academia, 2004. – 788 с. : фронт., портр. – С. C-CXVII.
[75] Boskin M. J., Lau L. J. Contribution of R & Development to Economic Growth / M. J. Boskin, L. J. Lau // Technology, R&D, and the Economy. – Washington, D.C. : The Brookings Institution and American Enterprise Institute, 1996. – С. 35.

структуры занятости[76]. Как отмечает А.Н. Спартак: «В настоящее время продолжается процесс включения развивающихся рынков в мировую экономику, и уже сегодня можно говорить о происходящих под влиянием данного процесса масштабных трансформациях глобального спроса». Развивающиеся рынки приобретают экономический, политический, социальный и технический вес в мировом развитии, перевоплощаясь в самостоятельных мировых игроков из поставщиков сырья или рынков сбыта для транснациональных компаний. И это, в частности, ведет к дальнейшей диверсификации международной торговли[77]. А за этим следует и диверсификация, привносящая дополнительные особенности, как с точки зрения трудовых ресурсов, так и с позиции потребительских рынков.

Кроме того, одной из значимых тенденций непосредственно в мировом агропроизводстве, помимо совершенствования технологической базы, является увеличение его экстерриториальности и рост международного товарного обмена в условиях удаленного принятия решений. Одновременно рост производительности позволяет наращивать объемы сельскохозяйственной продукции при снижении стоимости продовольствия даже на фоне роста мирового населения. Но совокупность внешних и внутренних факторов оставляет проблему высокой амплитуды ценовых колебаний на рынках сельскохозяйственных товаров[78], что оказывает влияние на спрос.

---

[76] Мировые товарные рынки : учебник : [16+] / Л. С. Ревенко, Т. И. Ружинская, А. А. Сидоров [и др.] ; под общ. ред. Л. С. Ревенко ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации. – Москва : МГИМО-Университет, 2023. – 466 с. : ил., табл. – (Учебники МГИМО). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708929 (дата обращения: 31.01.2025). – Библиогр.: с. 442-458. – ISBN 978-5-9228-2789-8. – С. 35-43.

[77] Спартак А. Н. Контуры структурных трансформаций в международной торговле [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2018. – № 3. – С. 7-23. – URL: https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/2343/2185 (дата обращения: 31.01.2025).

[78] Мировые товарные рынки : учебник : [16+] / Л. С. Ревенко, Т. И. Ружинская, А. А. Сидоров [и др.] ; под общ. ред. Л. С. Ревенко ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации. – Москва : МГИМО-Университет, 2023. – 466 с. : ил., табл. – (Учебники МГИМО). – Режим доступа: по подписке. –

Все эти тенденции невозможно анализировать в отрыве от изменений, происходящих в социуме. Говоря непосредственно о роли общества в процессах принятия новой продукции, необходимо включать в анализ соответствующих областей не только экономические и технологические аспекты, но и социальные, этические, политические и экологические. Рассмотрим каждый из них ниже.

Социально-экономический контекст предполагает изучение потребительских предпочтений и связан с осведомленностью населения по заданной тематике. Таким образом, предметом изучения является то, как информированность общества о биотехнологиях и их потенциальном воздействии на окружающую среду и здоровье населения влияет на спрос на соответствующее сельскохозяйственное сырье.

В данном случае представляет интерес двухфакторный анализ, включающий 1) демографические изменения и 2) непосредственно реакцию населения на получаемую им информацию о применении биотехнологических разработок на любом уровне продовольственной цепочки. При этом второй фактор может являться полем для глубокого междисциплинарного изучения с использованием социологического анализа. Кроме того, данный вопрос будет неправильно рассматривать вне контекста **этических и культурных аспектов**, рассматриваемых ниже. Первый же фактор потенциально поддается более простой оценке – через изучение демографических тенденций. В данном случае нас интересует, прежде всего, как изменения в численности, структуре и доходах населения влияют на спрос на продукты питания и, соответственно, на сельскохозяйственное сырье.

URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708929 (дата обращения: 31.01.2025). – Библиогр.: с. 442-458. – ISBN 978-5-9228-2789-8. – С. 35-43.

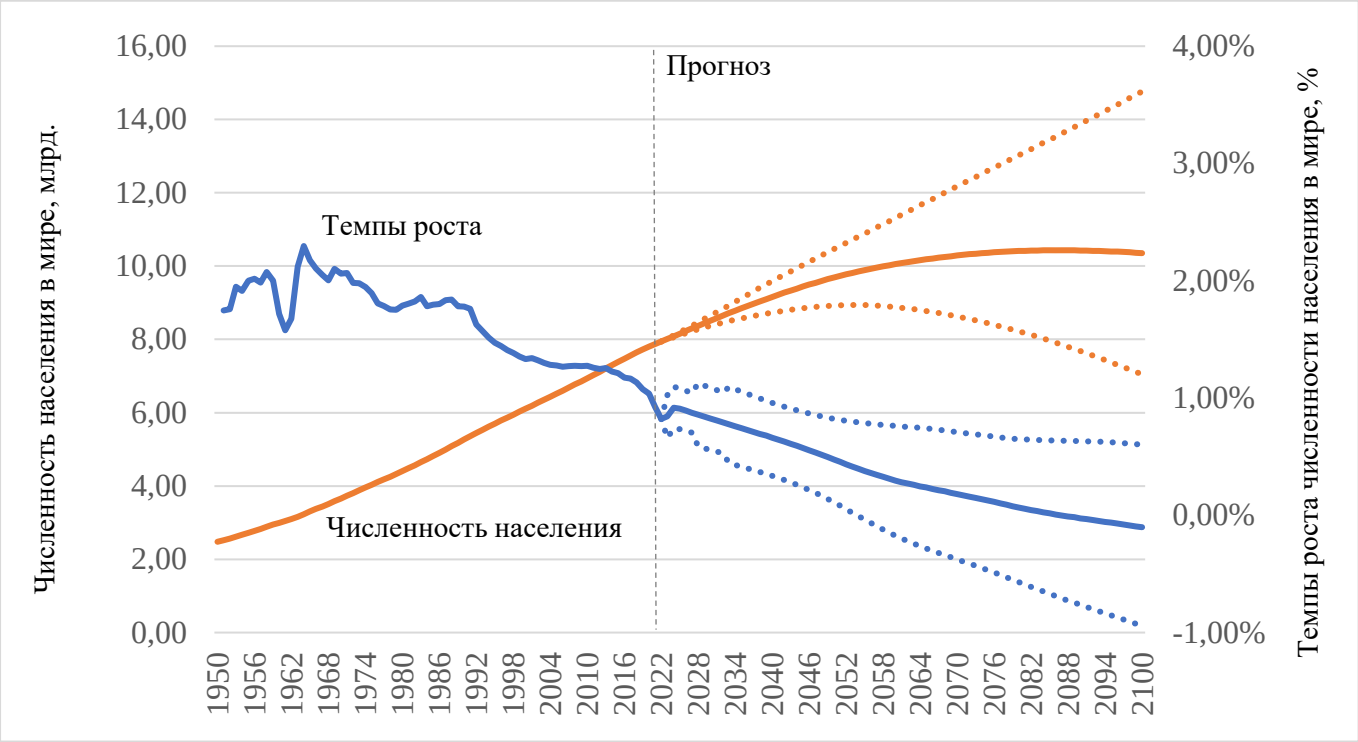


Рисунок 1.2. Динамика и сценарный прогноз численности населения в мире

Источник: составлено автором по данным: UN DESA. World Population Prospects 2022, Demographic Indicators, Complete (estimates and all projection scenarios) [Электронный ресурс] // United Nations. – New York, 2022. – URL: https://population.un.org/wpp/Download/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/1_General/WPP2022_GEN_F01_DEMOGRAPHIC_INDICATORS_REV1.xlsx (дата обращения: 31.01.2025).

По прогнозу ООН (рис.1.2), как минимум, примерно в ближайшие четверть столетия население Земли продолжит увеличиваться на величину от 12,5 до 33,9% к 2052 г., относительно 2022 г.[79] При этом уже на протяжении многих десятилетий темпы роста населения планеты снижаются. И соответствующая тенденция в целом сохранена в оценках ООН относительно будущего периода.

[79] UN DESA. World Population Prospects 2022, Demographic Indicators, Complete (estimates and all projection scenarios) [Электронный ресурс] // United Nations. – New York, 2022. – URL: https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022 (дата обращения: 31.01.2025).

Примерно в русле пессимистических оценок ООН находится и текущий прогноз Департамента сельского хозяйства США (USDA), в соответствии с которым население Земли к 2033 г. вырастет до 8,5 млрд человек со средним ежегодным приростом на уровне 0,9%[80]. Характерно, что данный прогноз используется USDA, как профильной государственной организацией США, в составе базы для оценки будущих объемов международной торговли сельскохозяйственным сырьем. Данный анализ будет рассмотрен в последующих частях настоящей работы.

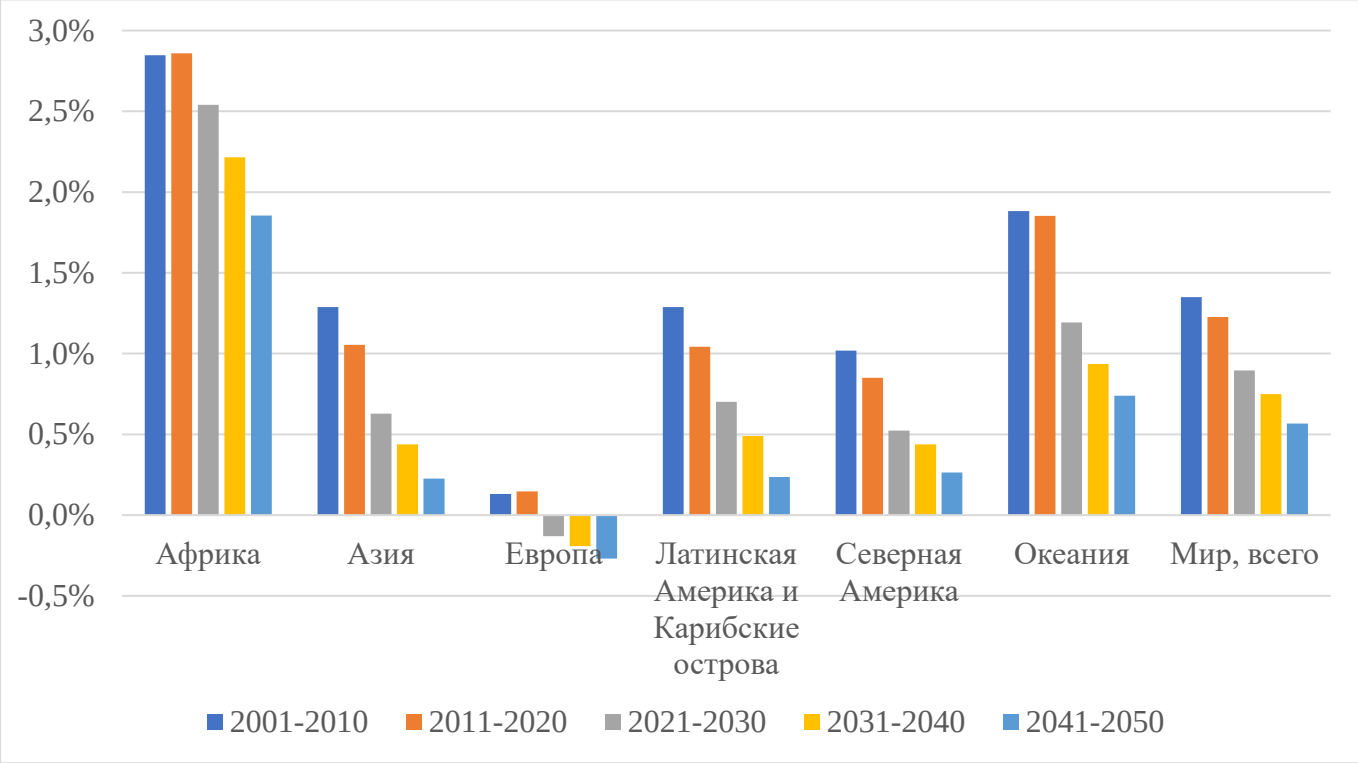


Рисунок 1.3. Среднегодовые темпы роста численности населения в отдельных регионах мира

Источник: составлено автором по данным: UN DESA. World Population Prospects 2022, Demographic Indicators, Complete (estimates and all projection scenarios) [Электронный ресурс] // United Nations. – New York, 2022. – URL: https://population.un.org/wpp/Download/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/1_General/WPP2022_GEN_F01_DEMOGRAPHIC_INDICATORS_REV1.xlsx (дата обращения: 31.01.2025).

[80] USDA. Baseline Projections, USDA Agricultural Projections to 2033 [Электронный ресурс] // U.S. Department of Agriculture : сайт. – URL: https://www.usda.gov/oce/commodity-markets/baseline (дата обращения: 31.01.2025).

Если говорить о динамике численности населения и ВВП в разрезе регионов мира (см. также рис.1.3 и Приложение 2), то стоит отметить следующие данные и тенденции на базе приведенных источников:

1. Суммарная доля населения Азии и Океании в мире близка к 60%, включая примерно 36% от общемирового показателя – население Китая и Индии. Регионы Южной и Юго-Восточной Азии по данным за 2022 г. формируют 34,8% мирового ВВП[81].

2. По умеренному прогнозу ежегодный прирост населения в Азии до 2030 г. в среднем составит 0,6% или 29,5-29,7 млн человек, что превышает 20% населения России в настоящее время. На основе анализа USDA прогнозируемый 3,9%-ый рост ВВП региона увеличивает мировой ВВП почти на 1,5% в год[82].

3. Ожидается снижение населения Японии и практически отсутствие роста в Китае и Южной Корее. При этом Япония – вторая по величине экономика Азии, как и все другие страны региона, продолжит наращивать ВВП, но медленнее всех ключевых стран в регионе[83].

4. Население Ирана и Турции будет увеличиваться примерно на 0,5 млн человек в год, каждой. На основе данных ранее рассмотренных источников, а также Международного валютного фонда (МВФ)[84], для этих и других ключевых стран

---

[81] World Bank. National accounts data, and OECD National Accounts data files [Электронный ресурс] // World Bank : сайт. – URL: https://api.worldbank.org/v2/en/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?downloadformat=excel (дата обращения: 31.01.2025).

[82] USDA. Baseline Projections, USDA Agricultural Projections to 2033 [Электронный ресурс] // U.S. Department of Agriculture : сайт. – URL: https://www.usda.gov/oce/commodity-markets/baseline (дата обращения: 31.01.2025).

[83] OECD. Economic Outlook: Statistics and Projections, Economic Outlook No 114 - December 2023 - Long-term baseline projections [Электронный ресурс] // OECD : сайт. – URL: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/data/oecd-economic-outlook-statistics-and-projections_eo-data-en (дата обращения: 31.01.2025).

[84] IMF. World Economic Outlook Projections, Real GDP growth, annual percent change [Электронный ресурс] // International Monetary Fund : сайт. – URL: https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023 (дата обращения: 31.01.2025).

Ближнего Востока, в том числе, Ирака и Саудовской Аравии, будет характерен быстрый рост населения и ВВП.

5. Примерно 18% мирового населения проживает в Африке, рост численности жителей которой по оценкам ООН будет значительно выше, чем в Азии, на всем горизонте прогнозирования – до 2100 г.

6. Можно сделать вывод, что практически отсутствующий рост населения в странах бывшего СССР, включая Россию, на фоне существующих производственных ресурсов в АПК будет приводить к стагнации местных рынков. В свою очередь рост производства еще больше актуализирует необходимость экспорта продовольствия.

Этические и культурные аспекты непосредственно связаны с социальными факторами или являются их частью. Однако в данном контексте интерес могут представлять непосредственно этические дилеммы человека. В частности, то, из каких позиций потребитель исходит при рассмотрении вопросов, связанных с ГМП, включая вопросы безопасности, моральные и этические соображения.

Безусловно, в данном случае можно констатировать наличие влияния культурных особенностей и табу, свойственных определенным территориям, народам и культурным слоям населения. Опять же глубокое междисциплинарное исследование могло бы позволить провести детальный анализ культурных норм и ценностей, которые могут влиять на спрос в соответствующих секторах через принятие или отторжение потребителями продукции, полученной с использованием биотехнологических инноваций.

В этом контексте актуально рассматривать развитие биотехнологий во взаимосвязи с областью «биоэтики». Биоэтика – это раздел этики, занимающийся моральными и этическими аспектами биомедицинских исследований, здравоохранения, биологии и биотехнологий. Она ставит перед собой задачу выработать этические принципы и рекомендации для деятельности в области биологии и медицины. Биотехнологии же в общем случае представляют собой использование живых организмов или их генетического материала в системах и

процессах производства новых видов продукции. При этом происходит искусственное отклонение от определенных природой направлений биологического развития.

Значимые и широко известные вопросы биоэтики в отношении биотехнологий включают по направлениям:

- *генетическая инженерия и модификация:* этические дилеммы, связанные с генетическими вмешательствами в живые организмы для лечения заболеваний, улучшения характеристик или производства генетически модифицированных продуктов;
- *клонирование:* вопросы морали и этики, связанные с клонированием организмов, в том числе, человека, для научных, терапевтических или репродуктивных целей;
- *тканевая инженерия и регенеративная медицина:* этические аспекты применения стволовых клеток для восстановления поврежденных тканей и органов, включая источники стволовых клеток и их потенциальное использование;
- *биоинформатика и защита данных:* вопросы конфиденциальности и защиты генетической информации, а также этические проблемы, связанные с «большими данными» («big data») в биомедицине;
- *доступ к биотехнологиям и справедливость:* обеспечение равного доступа к передовым биомедицинским технологиям и лечению для всех слоев населения, что было развернуто отражено еще в опубликованном в 1979 г. Бельмонтском докладе в США[85];
- *экологические последствия:* оценка влияния биотехнологических разработок на окружающую среду и биоразнообразие, включая потенциальные риски распространения ГМО.

[85] The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. The Belmont Report [Электронный ресурс]. – United States Government Printing Office, 1978. – URL: https://videocast.nih.gov/pdf/ohrp_belmont_report.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

Решение этих и других вопросов требует междисциплинарного подхода, включая экспертизу в области биологии, медицины, этики, философии, права и социальных наук. Соответствующая тема исследовалась российскими и зарубежными учеными и, в частности, глубоко проработана в диссертациях Белялетдинова Р.Р.[86], Лановского М.Ф.[87] и Кожевниковой М.[88] на базе Института философии Российской академии наук (РАН). Биоэтика играет одну из ключевых ролей в формировании политики и нормативных актов в области биотехнологий, имея целью сбалансировать научный прогресс с моральными и этическими ценностями общества. В итоге биоэтика формирует базовые предпосылки для общественного мнения в отношении биотехнологий.

Как показывает историческая практика, влияние общества может иметь колоссальное значение для отдельных отраслей (даже стратегических) и направлений развития государства. При этом в контексте последствий такого влияния лишь второстепенное значение имеет то, является ли этот процесс управляемым или стихийным, как и то, какова реальная подоплека соответствующих решений и/или действий. В качестве примера можно привести всенародный референдум 1987 г. в Италии (после катастрофы на Чернобыльской АЭС в СССР), на котором граждане проголосовали против развития атомной энергетики в стране[89]. Это привело к окончательному закрытию к 1990 г. последних двух из четырех итальянских АЭС. В

---

[86] Белялетдинов Р. Р. Риски современных биотехнологий: философские аспекты : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук : 09.00.08 / Р. Р. Белялетдинов ; ФГБУН Институт философии РАН. – Москва, 2017. – 186 с.

[87] Лановский М. Ф. Идентичность человека в мире современных биотехнологий : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук : 09.00.13 / М. Ф. Лановский ; ФГБУН Институт философии РАН. – Москва, 2017. – 219 с.

[88] Кожевникова М. Проблемы природы человека в контексте развития биотехнологий : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук : 09.00.08 / М. Кожевникова ; ФГБУН Институт философии РАН. – Москва, 2013. – 140 с.

[89] Curli B. Atoms for Industry: The Early Nuclear Activities of Fiat and the Atoms for Peace Program in Italy, 1956–1959 [Электронный ресурс] / Barbara Curli // Journal of Cold War Studies. – 2023. – Т. 25, № 3. – С. 68-88. – DOI: https://doi.org/10.1162/jcws_a_01159. – URL: https://direct.mit.edu/jcws/article/25/3/68/117549/Atoms-for-Industry-The-Early-Nuclear-Activities-of (дата обращения: 31.01.2025).

2011 г. (после аварии на АЭС «Фукусима-1» в Японии), несмотря на активные попытки правительства перезапустить атомную отрасль в стране, более 90% граждан проголосовало против этих решений на очередном всенародном референдуме[90].

При этом, отношение общества к продукции на основе биотехнологий и, в частности, к ГМП может оказывать не менее значимое влияние на развитие соответствующих направлений. И в данном случае, в отличие от приведенного выше примера, потребители имеют больше рычагов воздействия, ежедневно «голосуя своими деньгами» на рынке готовых продовольственных товаров. Таким образом, наряду с теми или иными стратегическими и законодательными решениями в отношении биотехнологической отрасли и использования ее продукции на уровне отдельных государств, сами участники таких отраслей могут принимать операционные решения, исходя из уровня потребительского спроса и, соответственно, рентабельности производства.

По данным исследования Всероссийского центра изучения общественного мнения (ВЦИОМ) 2014 г. на вопрос «Почему Вы поддерживаете запрет продуктов с ГМО?» 75% из тех, кто поддерживает такой запрет, выбирали пункт «Они наносят большой вред здоровью». При этом, доля безусловно поддерживающих запрет возрастала с повышением уровня образования опрошенных. С тем, что «продукты с ГМО наносят вред здоровью», соглашалось 82% опрошенных, «вызывают рак» – 67%, «приводят к бесплодию» – 60%, «приводят к мутациям» – 59%[91]. В это же время от 74 до 78% составляла доля тех, кто скорее купит «продукт без ГМО» даже в тех случаях, когда он «значительно дешевле», «выглядит более привлекательно» или «хранится значительно дольше», по сравнению с «продуктом без ГМО» (при наличии

---

[90] Moody B. Italians say no to nuclear energy in referendum [Электронный ресурс] / Barry Moody // Reuters. – 2011. – 13 июн. – URL: https://www.reuters.com/article/idUSTRE75C3P0/ (дата обращения: 31.01.2025).

[91] ВЦИОМ. Аналитические обзоры. ГМО-продукты: за и против [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – 16 окт. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/gmo-produkty-za-i-protiv (дата обращения: 31.01.2025).

соответствующей маркировки). Еще 11-12% опрошенных затруднились ответить на данный вопрос. Доля тех, кто не стал бы покупать продукты питания «содержащие ГМО» лидировала по сравнению с другими компонентами и составляла в среднем 54% и была значительно выше в крупных городах (более 500 тыс. жителей)[92].

По данным исследования ВЦИОМ 2019 г. о рационе питания россиян и представлениях о правильном питании, проведенного в рамках проекта «Bayer Барометр», отсутствие ГМО считалось ключевым атрибутом «полезных продуктов». Так, в вопросе «Скажите, что для Вас в первую очередь означает понятие «полезные продукты»?» лидировал ответ «Без ГМО» – 45%. В вопросе «На какие факторы Вы ориентируетесь в первую очередь при выборе и покупке сельскохозяйственных растительных продуктов (овощи, фрукты, ягоды, бобовые, зелень)?» вариант ответа «Отсутствие ГМО» занимал третью по популярности строку – 28%, после свежести и цены[93].

Однако, существуют и обратные тренды. Например, с 2018 по 2020 г. с 79 до 66% уменьшилась доля россиян, считающих, что «Генно-модифицированные продукты питания (содержащие ГМО) – крайне опасны для организма человека. Однако от населения скрывают эту информацию». Доля тех, кто придерживается мнения, что такие продукты «безвредны для людей», в том же периоде выросла с 12 до 20%[94]. Дополнительные данные приведены в таблице 1.1.

---

[92] ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Генетически модифицированные продукты и с чем их едят [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – 5 июн. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/geneticheski-modificzirovannye-produkty-i-s-chem-ikh-edyat (дата обращения: 31.01.2025).

[93] ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Питание: правильное и безопасное [Электронный ресурс]. – Москва, 2019. – 3 дек. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/pitanie-pravilnoe-i-bezopasnoe (дата обращения: 31.01.2025).

[94] ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Теории заговора – и что люди о них думают [Электронный ресурс]. – Москва, 2020. – 29 июл. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/teorii-zagovora-i-chto-lyudi-o-nikh-dumayut (дата обращения: 31.01.2025).

Таблица 1.1

Отдельные результаты опросов ВЦИОМ по теме «ГМО» в динамике с 2014 по 2022 г. (закрытый вопрос, один ответ), % от всех опрошенных

	2014 г.	2022 г.
Согласны ли Вы со следующим утверждением: «Продукты с ГМО вызывают рак»?		
Согласен	67	44
Не согласен	10	35
Затрудняюсь ответить	23	21
Согласны ли Вы со следующим утверждением: «Продукты с ГМО помогут победить голод на Земле»?		
Согласен	38	32
Не согласен	38	55
Затрудняюсь ответить	24	13

Источник: Составлено автором на основе: ВЦИОМ. Почему необходимо просвещение, или снова о распространенных заблуждениях [Электронный ресурс]. – Москва, 2022. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/pochemu-neobkhodimo-prosveshchenie-ili-snova-o-rasprostranennykh-zabluzhdenijakh (дата обращения: 31.01.2025).

По данным ВЦИОМ с 1996 по 2020 г. с 22 до 50%, соответственно, выросла доля россиян, которые считали, что традиционные в потреблении овощи не содержат генов, а ГМ – содержат[95]. В 2014 г. на вопрос «Иногда на продуктах питания пишут «содержит компоненты, полученные с применением ГМО». Знаете ли Вы, как расшифровывается ГМО?» от 32 до 51% опрошенных в различных возрастных группах (в среднем – 38%) отвечали «Не знаю». При вопросе «По Вашему мнению, какие продукты могут содержать ГМО?» только 22% опрошенных выбирали пункт

[95] ВЦИОМ. Экспертиза. Базовые (не)знания: научная грамотность населения в России и в мире [Электронный ресурс]. – Москва, 2022. – 3 окт. – URL: https://wciom.ru/expertise/bazovye-neznanija-nauchnaja-gramotnost-naselenija-v-rossii-i-v-mire (дата обращения: 31.01.2025).

«Продукты растительного происхождения (овощи, фрукты, крупы, зерновые и т.п.)»[96].

Аналогичные исследования проводились и в других странах, демонстрируя во многом схожие результаты. Например, в соответствии с отчетом «Евробарометр по безопасности продуктов питания в ЕС 2022» Европейского управления по безопасности продуктов питания (EFSA) использование биотехнологий и, в частности, генетической модификации является элементом серьезного беспокойства граждан. Так, в 2022 г. 26% населения региона (от 8% в Швеции до 47% в Греции) больше всего волновало присутствие в пище или напитках ГМ ингредиентов, а 8% (от 3% в Швеции до 16% в Болгарии) – использование новых видов биотехнологий, например, редактирования генома, в производстве продуктов питания[97]. Более раннее исследование Университета Флориды по рынку свежих и переработанных продуктов питания в 2013 г. в нескольких странах, включая Бельгию, Францию, Германию, Испанию, Японию и США, выявило группу «чувствительных к ГМО» потребителей в размере 42-43%[98].

Отдельный интерес представляет изучение эмоциональной оценки упоминаний о ГМО в социальных сетях, находящихся на стыке средств массовой информации и общественного мнения. Так, исследование 2 млн упоминаний ГМО с 2019 по 2021 г. дало следующие результаты: 54% – нейтральное отношение, 32% – негативное и 14% – позитивное. Дальнейший эмоциональный анализ публикаций на основе

---

[96] ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Генетически модифицированные продукты и с чем их едят [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – 5 июн. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/geneticheski-modificzirovannye-produkty-i-s-chem-ikh-edyat (дата обращения: 31.01.2025).

[97] European Food Safety Authority. 2022 Eurobarometer on Food Safety in the EU [Электронный ресурс]. – Parma, 2022. – 28 сен. – С. 32. – URL: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-09/EB97.2-food-safety-in-the-EU_report.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[98] Kim H., House L. Comparing Perceptions of Biotechnology in Fresh versus Processed Foods: A Cross-Cultural Study [Электронный ресурс] / H. Kim, L. House // Food and Resource Economics Department, University of Florida. – Gainesville, 2013. – С. 16. – URL: https://ageconsearch.umn.edu/record/149733/files/GM_fresh_process_AAEA2013.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

выраженных эмоций показал, что основная масса упоминаний ГМО может классифицироваться как негативная: 31% – отвращение, 28% – радость, 18% – печаль, 16% – гнев, 7% – страх и 1% – удивление[99].

Дополнительную неопределенность в части влияния общественного мнения привносит невозможность качественной оценки большинством населения предметной информации в той или иной области. Многочисленные исследования и наблюдения в разных странах, включая аналитические материалы ВЦИОМ в России, подтверждают этот тезис[100]. В публикациях зарубежных СМИ даже возник соответствующий термин «зонеризм» – по фамилии школьника из США Н. Зонера, который вел во многом успешную шуточную агитацию против использования воды, применив для этого ее альтернативное химическое название – «дегидрогена монооксид» («DHMO»)[101]. В частном случае при рассмотрении отношения потребителей к продукции на основе биотехнологий все это подтверждает важность просвещения в данной специфической области как очевидного фактора влияния на спрос и предложение.

В условиях современных геополитических кризисов бывает затруднительно однозначно оценить эффект от централизованных действий государств по сравнению с влиянием общественного мнения. Тем не менее, по данным исследований Международного валютного фонда (МВФ) в настоящее время мировые сырьевые рынки сталкиваются с проблемой фрагментации, в рамках которой они становятся

---

[99] Sohi M., Pitesky M., Gendreau J. Analyzing public sentiment toward GMOs via social media between 2019-2021 [Электронный ресурс] / Manreet Sohi, Maurice Pitesky, Joseph Gendreau // GM Crops Food. – 2023. – Т. 14, № 1. – С. 1–9. – DOI: https://doi.org/10.1080/21645698.2023.2190294. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10038016/ (дата обращения: 31.01.2025).

[100] ВЦИОМ. Почему необходимо просвещение, или снова о распространенных заблуждениях [Электронный ресурс]. – Москва, 2022. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/pochemu-neobkhodimo-prosveshchenie-ili-snova-o-rasprostranennykh-zabluzhdenijakh (дата обращения: 31.01.2025).

[101] Glassman J. K. Dihydrogen monoxide: unrecognized killer [Электронный ресурс] / James K. Glassman // The Washington Post. – Washington, D.C., 1997. – 20 окт. – URL: https://www.washingtonpost.com/archive/opinions/1997/10/21/dihydrogen-monoxide-unrecognized-killer/ee85631a-c426-42c4-bda7-ed63db993106/ (дата обращения: 31.01.2025).

наиболее уязвимы. Фрагментация может приводить к значительному изменению уровня и волатильности цен. Моделирование показывает, что сбои в торговле могут привести к существенным экономическим последствиям в странах, зависящих от сырьевых товаров. Однако из-за компенсирующих эффектов в странах-производителях и странах-потребителях глобальные экономические издержки представляются умеренными. При этом страны с низким уровнем дохода, сильно зависящие от импорта сельскохозяйственной продукции, страдают в таком случае непропорционально сильнее, что повышает риски для их продовольственной безопасности[102]. Таким образом, фактор фрагментации международных рынков сырья дополняет комплексную картину, которую требуется принимать во внимание при анализе спроса и предложения на сырье и продукцию на основе биотехнологий. И немаловажную роль в этом играет учет динамики потребительских предпочтений в условиях изменяющегося геополитического ландшафта.

Стоит отметить, что в потребительском секторе применяются успешные маркетинговые практики, позволяющие увеличивать позитивный отклик у населения по целевому продукту. Эффективные маркетинговые стратегии и профессиональное рыночное позиционирование, поддерживающие возможные преимущества продуктов на основе биотехнологий или транслирующие иную позитивную информацию о них, потенциально могут увеличивать спрос. Но данный процесс на практике носит скорее «корректирующий» характер, стимулируя спрос в рамках уже существующих потребительских предпочтений и сегментов. Роль таких инструментов не должна быть преувеличена с точки зрения возможности формирования новых рыночных ниш и предпочтений потребителей. Здесь целесообразно привести данные опроса ВЦИОМ 2015 г., в рамках которого на вопрос «Как Вы считаете, при отсутствии рекламы тех или иных продуктов изменится или

[102] IMF. World Economic Outlook, Chapter 3: Fragmentation and Commodity Markets: Vulnerabilities and Risks [Электронный ресурс]. – Washington, D.C., 2023. – Окт. – URL: https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WEO/2023/October/English/ch3.ashx (дата обращения: 31.01.2025).

не изменится Ваш рацион питания?» 65% опрошенных дали ответ «Не изменится» и еще 18% ответили «Скорее не изменится»[103].

Тем не менее, такие маркетинговые стратегии становятся частью образовательного процесса, направленного на повышение общественной осведомленности о преимуществах и потенциальных рисках биотехнологических продуктов. Эффективность и качество влияния этого процесса на спрос и предложение на соответствующих рынках зависит, в том числе, от качества и специфики коммерческой заинтересованности источника соответствующей информации.

Политические и регуляторные аспекты отчасти зиждутся на ранее приведенных социо-экономических, этических и культурных аспектах. Это связано с тем, что, во-первых, государства не могут игнорировать соответствующие факторы, и, во-вторых, позиция общества оказывает прямое влияние на ключевые экономические характеристики рынка. Однако безусловно регуляторная роль государства базируется не только и не столько на транслировании в законодательство позиции населения, сколько на экономической и стратегической целесообразности соответствующих мер.

В данном случае нас интересует оценка влияния законодательных мер регулирования и поддержки на развитие и применение биотехнологий в сельском хозяйстве и, соответственно, мировую торговлю сельскохозяйственным сырьем. Частным полем для анализа является влияние международных соглашений и торговых барьеров на спрос и предложение на рынках сельскохозяйственного сырья.

Экологические аспекты охватывают сферу устойчивости и воздействия новых технологий на окружающую среду, и во многом – структуру взаимодействия «общество-природа». При этом, может рассматриваться как позитивное, так и

---

[103] ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Мы есть то, что мы едим? [Электронный ресурс]. – Москва, 2015. – 14 дек. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/my-est-to-chto-my-edim (дата обращения: 31.01.2025).

негативное влияние биотехнологий. Одной из исходных позиций в анализе может быть то, что биотехнологии потенциально способствуют устойчивому развитию и снижению воздействия сельского хозяйства на окружающую среду. Но, с другой стороны, должно быть критически рассмотрено влияние биотехнологических разработок на сохранение биоразнообразия и состояние экосистем. В рамках настоящей работы данные факторы рассматриваются нами лишь косвенно – как потенциальные побудители изменений на рынке сельскохозяйственного сырья.

Как было отмечено выше, в современном мире принято рассматривать область экологии в связи с повесткой устойчивого развития и ESG. Соответствующие принципы базируются на 17-ти целях устойчивого развития (ЦУР) ООН, которые включают, в том числе: ликвидацию голода, хорошее здоровье и благополучие населения и сохранение экосистем суши[104]. В определенном контексте ESG может объединять все приведенные выше аспекты воздействия общества на рынок продукции на основе биотехнологий.

Данный вопрос находится в русле дискуссии о глобальных проблемах, с которым сталкивается человечество на пути своего развития. Ключевыми факторами для этого являются: возрастающая индустриальная насыщенность мировой экономики, общее географическое расширение развитой цивилизации, рост численности населения, а также непрекращающийся рост благосостояния общества. Данные факторы начали широко обсуждаться в научных работах в 1960-х гг.

Для изучения глобальных проблем по инициативе итальянского экономиста и гуманиста А. Печчеи был создан Римский клуб, объединивший усилия ученых, политических и общественных деятелей из разных стран мира. Как он отмечал: «Истинная проблема человеческого вида в том, что он оказался неспособным в культурном отношении идти в ногу и приспособится к тем изменениям, которые сам

---

[104] ООН. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк. – URL: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/ (дата обращения: 31.01.2025).

внес в этот мир»[105]. Римский клуб выступил инициатором ряда научных работ, которые содержали вывод об ограниченности ресурсов на планете – ископаемого топлива[106] [107], продовольствия и так далее. Так, в книге 1972 г. «Пределы роста» Д. Медоуз и других авторов говорилось, что ресурсов Земли будет недостаточно, чтобы поддерживать существующие темпы экономического роста и увеличения численности населения намного дольше 2100 г.[108] Также известность получили несколько компьютерных моделей мирового развития, публиковавшиеся в 1970-2012 гг. под названием «Мир» («World»)[109] [110] [111]. Стоит отметить, что идеи о несоответствии темпов роста населения и обеспечения ресурсами высказывались еще Т. Мальтусом, в частности, в его труде 1798 г. «Опыт закона о народонаселении»[112].

В контексте настоящей работы интерес представляют вопросы потенциального обеспечения человечества продовольственными ресурсами и роли в этом

---

[105] Печчеи А. Человеческие качества / А. Печчеи. – М. : Прогресс, 1985. – С. 43.

[106] Кугучин К.А., Алеханова Е.В. Мировая индустрия биотоплива: общая характеристика, история и факторы развития отрасли / К.А. Кугучин, Е.В. Алеханова // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 199-204.

[107] Кугучин К.А. Место биотопливной индустрии в экономической системе отдельных стран и регионов мира / К.А. Кугучин // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 192-198.

[108] Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W. III. The Limits to Growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind [Электронный ресурс] / Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens III. – New York : Universe Books, 1972. – 205 p. – URL: https://collections.dartmouth.edu/content/deliver/inline/meadows/pdf/meadows_ltg-001.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[109] Forrester J. W. World Dynamics. Second edition [Электронный ресурс] / Jay W. Forrester. – Cambridge, Massachusetts, 1973. – URL: https://monoskop.org/images/d/dc/Forrester_Jay_W_World_Dynamics_2nd_ed_1973.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[110] Meadows D. L. et al. The dynamics of growth in a finite world / D. L. Meadows et al. – Cambridge, Massachusetts : Wright-Allen Press, Inc., 1975. – 358 p.

[111] Randers J. 2052: A Global Forecast for the Next Forty Years / Jørgen Randers. – White River Junction, VT : Chelsea Green Publishing Co, 2012. – 416 p.

[112] Malthus T. R. An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society with remarks on the speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and other writers [Электронный ресурс] / Thomas R. Malthus. – London : J. Johnson, 1798. – URL: https://math.uchicago.edu/~shmuel/Modeling/Malthus,%20An%20essay%20on%20the%20principle%20of%20population.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

биотехнологий. Приведенные выше модели изначально учитывали следующие ключевые факторы: невозобновляемые ресурсы, промышленный капитал, сельскохозяйственный капитал, капитал сферы услуг, свободная земля, сельхозугодья, городская и промышленная земля, неудаляемые загрязнители и народонаселение. В рамках анализа моделируемых сценариев развития, учеными делался вывод, что большинство из них содержит риски, ведущие к катастрофическим последствиям для планеты. В частности, подвергалась сомнению возможность достаточно нарастить эффективность производства сельского хозяйства (производства продовольствия) и обеспечить это производство энергией для того, чтобы ответить на темпы роста населения. В этих условиях одним из ключевых инструментов реагирования, по предложению исследователей, должно быть ограничение роста (в том числе, численности населения). Об этом же говорилось, например, в выступлении Генерального секретаря ООН У Тана еще в 1969 г.[113]

Однако анализ сегодняшней ситуации конкретно в части обеспечения продовольствием не дает возможности подтвердить эту позицию. В частности, приведенные на рис.1.4 данные ФАО демонстрируют, что, несмотря на снижение объема земельных ресурсов на душу населения, обеспечение продовольствием в среднем даже увеличивается. Единственным возможным фактором для этого может служить рост эффективности сельскохозяйственного производства. Немаловажную роль в этом играет развитие агротехнологии и, вероятно, использование биотехнологий. Здесь можно привести терминологию самих авторов первоначального прогноза, которые говорили о «самоосуществляемом или самоопровергаемом предсказании». Суть в том, что любой прогноз о будущем

[113] Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W. III. The Limits to Growth. A report for the Club of Rome’s project on the predicament of mankind [Электронный ресурс] / Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens III. – New York : Universe Books, 1972. – 205 p. – C. 17. – URL: https://collections.dartmouth.edu/content/deliver/inline/meadows/pdf/meadows_ltg-001.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

системы оказывает влияние на связанную с ней будущую политику, что само по себе может изменить поведение системы[114].

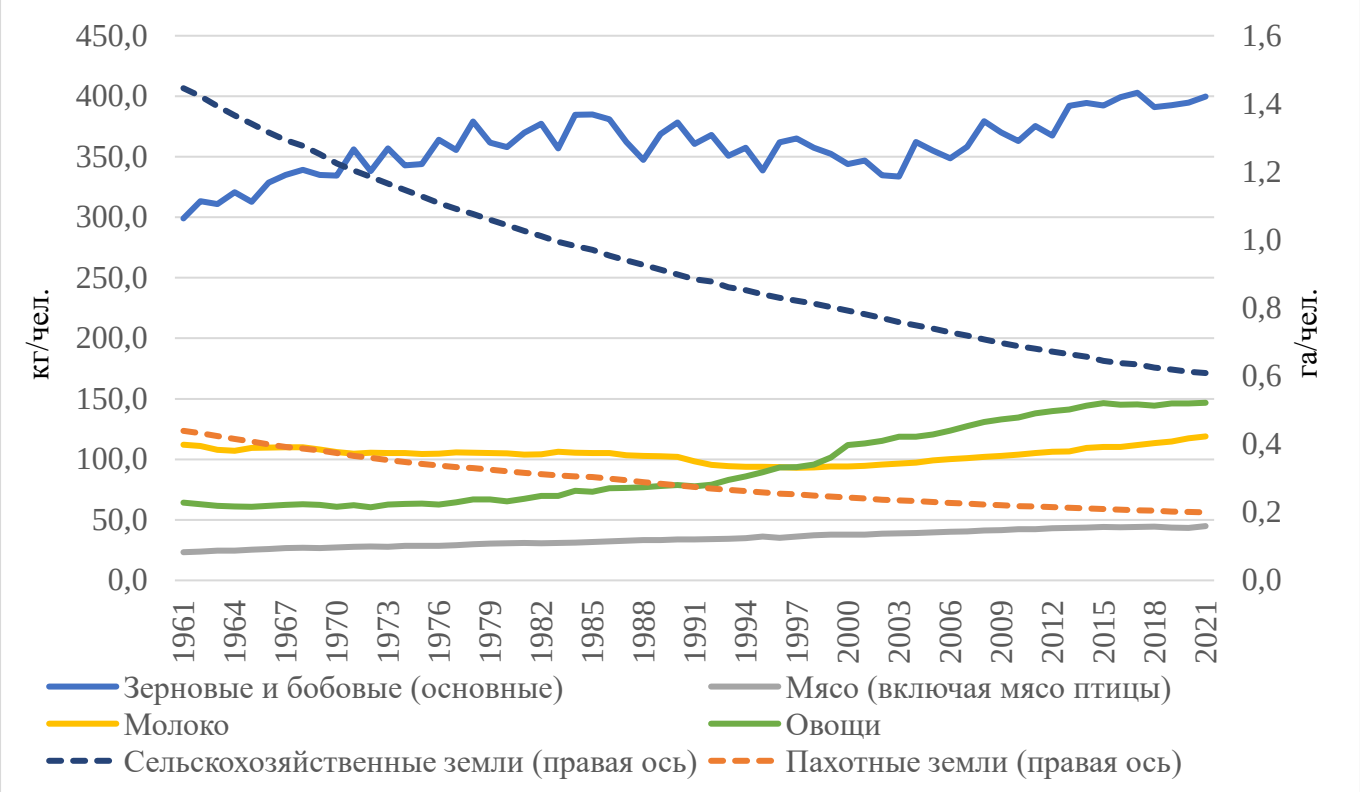


Рисунок 1.4. Динамика сельскохозяйственных площадей и производства некоторых групп сельскохозяйственной продукции в расчете на душу населения в мире

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Rome. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data (дата обращения: 31.01.2025).

Следует отметить, что общемировые показатели доступности продовольствия и ресурсов для его производства не отражают неоднородности ситуации в разрезе различных стран и регионов мира. Это, в числе прочего, является предметом анализа в дальнейших частях настоящей работы. Однако, в любом случае можно предположить, что такого рода дисбаланс является стимулом для международной торговли вне контекста просвещения общества по теме биотехнологий. При этом

[114] Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя / пер. с англ. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2007. – 342 с. – С. 42. – URL: https://drive.google.com/file/d/0B94jiYiyxxDHb0R6X2Q2UXYzZjg/view?resourcekey=0-c1HnmY9DLK0SULafNC2SRA (дата обращения: 31.01.2025).

будет оставаться неизменным запрос на рост эффективности локального сельскохозяйственного производства, прежде всего, в странах-нетто-импортерах продовольствия.

Другим аспектом является непосредственное потенциальное влияние биотехнологий на окружающую среду и, как следствие, реакция на это общества и государств. При этом, если говорить о глобальной повестке устойчивого развития в целом, то само по себе сельскохозяйственное производство в классическом виде является одним из ключевых источников риска. По данным Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК)[115] на сельское хозяйство, лесоводство и другие виды землепользования приходится 23% выбросов парниковых газов человеком. Но, благодаря естественным процессам, земля поглощает до трети выбросов углекислого газа от использования ископаемого топлива и промышленности[116]. При этом, использование СЗР и вырубка лесов для увеличения площади пашни так же потенциально оказывают негативное влияние на окружающую среду.

В рамках работы по международной кооперации в области минимизации соответствующих рисков под эгидой ООН в 1992 г. была принята Конвенция о биологическом разнообразии (вступила в силу в 1993 г.). Конвенция направлена на достижение трёх ключевых задач: сохранение биоразнообразия, устойчивое использование биоразнообразия и совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов[117]. Последняя область конкретизирована в Нагойском протоколе[118] 2010 г. (вступил в силу в 2014 г.)

---

[115] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

[116] IPCC. Land is a Critical Resource, IPCC report says [Электронный ресурс]. – Geneva, 2019. – 8 авг. – URL: https://www.ipcc.ch/2019/08/08/land-is-a-critical-resource_srccl/ (дата обращения: 31.01.2025).

[117] ООН. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – URL: https://www.un.org/ru/observances/biological-diversity-day/convention (дата обращения: 31.01.2025).

[118] ООН. Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк, 2010. – URL:

к Конвенции о биологическом разнообразии. Конвенция предполагает, в частности, работу по сохранению биологического разнообразия «ex-situ» (сохранение компонентов биологического разнообразия вне их естественных мест обитания) и «in-situ» (сохранение экосистем и естественных мест обитания, а также поддержание и восстановление жизнеспособных популяций видов в их естественной среде, а применительно к одомашненным или культивируемым видам – в той среде, в которой они приобрели свои отличительные признаки). Важным результатом Конвенции является фиксация терминов «биологические ресурсы», «генетический материал», «генетические ресурсы» и описание международных механизмов доступа к последним. Кроме того, за государством-участником закрепляется суверенное право разрабатывать свои собственные ресурсы согласно своей политике в области окружающей среды. При этом оно несет ответственность за потенциальный ущерб окружающей среде за пределами своей территории (юрисдикции)[119].

В 2000 г. к Конвенции о биологическом разнообразии был принят Картахенский протокол по биобезопасности (вступил в действие в 2003 г.). Данный протокол конкретизирует сферу работы с потенциальными рисками от ГМО (в терминологии документа – «живых измененных организмов», далее - ЖИО)[120] при использовании современных биотехнологий. Сфера его действия – трансграничные перемещения, при которых на всех этапах должны не допускаться или минимизироваться риски для биоразнообразия, с учетом рисков для здоровья человека. При этом устанавливается ответственность страны-экспортера по надлежащему информированию страны-импортера об экспорте ЖИО, оставляя за ним право осуществлять регулирование

---

https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/nagoya_protocol.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[119] ООН. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк, 1993. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml (дата обращения: 31.01.2025).

[120] ООН. Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк, 2000. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

импорта в соответствии со своим решением. Протокол учитывает ограниченные возможности развивающихся стран и стран с переходной экономикой в реагировании на риски, связанные с ЖИО, а также их вероятные особые потребности. Дополнительное внимание уделено вопросам возможных социально-экономических последствий при операциях с ЖИО, а также надлежащему информированию, просвещению и вовлечению общественности[121]. Картахенский протокол вновь закрепил принцип 15 Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию ООН 1992 г. в части принятия мер предосторожности государствами в тех случаях, когда существует угроза серьезного или необратимого ущерба окружающей среде, в том числе при отсутствии полной научной уверенности в отсутствии таковой[122].

В 2004 г. под эгидой ФАО вступил в действие Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Документ фактически разрешил использование растительных генетических ресурсов для производства продовольствия и в сельскохозяйственных целях и, в том числе, регулировал права фермеров в этом процессе. Что интересно, широкий список соответствующих сельскохозяйственных культур, содержащийся в приложении к данному соглашению, не включал соевые бобы[123]. В пресс-релизе ООН говорилось, что договор подписывался в интересах потребителей, желающих иметь более широкий выбор продовольственных товаров. При этом было отмечено, что

---

[121] ООН. Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк, 2000. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[122] ООН. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк, 1992. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения: 31.01.2025).

[123] ФАО. Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Рим, 2001. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/genetic_resources.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

всего четыре культуры – рис, пшеница, кукуруза и картофель покрывают 60% потребности человека в пищевых энергетических ресурсах растительного происхождения, и разнообразие сельскохозяйственных культур продолжает сокращаться[124].

Не лишено оснований мнение, что в рамках существующих глобальных подходов использование ГМО и ГМП является последней преградой на пути полноценного развития ESG[125]. Обеспечение мирового населения продовольствием с одновременным сокращением выбросов парниковых газов в сельском хозяйстве возможно только в случае наращивания эффективности последнего. При этом биотехнологии могут стать решением данной задачи. Однако, инвесторы, основывающие свою деятельность на принципах ESG, могут опасаться возможных рисков, сопряженных со вмешательством в продовольственную цепочку. Так, например, в годовом отчете за 2023 г. одного из лидеров мировой биотехнологической отрасли – компании Байер (Bayer) содержится следующий комментарий: «… мы, по-прежнему, видим возможности для улучшения по спорным вопросам в том, что касается отдельных ESG рейтингов, иногда с неблагоприятными оценками по таким темам, как глифосат и ГМО»[126]. И это соответствует принципу соблюдения предосторожности, зафиксированному в Конвенции о биологическом разнообразии ООН и Картахенском протоколе к ней. Кроме того, в данном случае

---

[124] ООН. Новости ООН. 29 июня вступил в силу Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк. – URL: https://news.un.org/ru/story/2004/06/1055541 (дата обращения: 31.01.2025).

[125] Hughes C. The Next ESG Frontier Is Genetically Modified Food [Электронный ресурс] / Chris Hughes // Bloomberg.com. – New York, 2023. – 2 фев. – URL: https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2023-02-02/genetically-modified-food-is-the-next-esg-frontier-after-energy-and-defense (дата обращения: 31.01.2025).

[126] Bayer. Annual Report 2023 [Электронный ресурс]. – Leverkusen, 2023. – С. 23. – URL: https://www.bayer.com/sites/default/files/2024-03/bayer-annual-report-2023.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

потенциально вскрываются противоречия, приводящие к необходимости балансировки социальных и экологических аспектов.

В последнее время фиксируется формирование двух разных подходов при обсуждении типов интенсификации сельскохозяйственного производства – «агроэкологического»[127] и «устойчивого»[128]. Первый подход подразумевает применение экологического научного знания к изучению, проектированию и управлению устойчивым сельским хозяйством. Он базируется, в том числе, на использовании практического опыта фермеров и естественных природных механизмов для увеличения урожайности сельскохозяйственных культур. Такой подход близок к органическому сельскому хозяйству, так как подразумевает снижение использования агрохимических средств[129] и технологии генетической модификации. Устойчивая же интенсификация, во втором случае, поддерживает использование природного, социального и человеческого капитала в сочетании с использованием наилучших доступных технологий и ресурсов, которые сводят к минимуму или устраняют вред окружающей среде. Последнее по очевидным причинам является «мейнстримом» в консолидированной позиции частного корпоративного сектора, занятого в отраслях биотехнологий и поставок агрохимических средств[130].

---

[127] Agroecological Intensification (AEI) (англ.) – агроэкологическая интенсификация.

[128] Sustainable Agricultural Intensification (SAI) (англ.) – устойчивая сельскохозяйственная интенсификация.

[129] Генеральный директор Сингента (Syngenta) Эрик Фирвальд высказывал иное мнение: «Это не подразумевает отсутствия пестицидов [при производстве] – они используются в органическом сельском хозяйстве повсеместно – и также не означает, что такие продукты безопаснее или питательнее, хотя стоят они дороже. Потребитель платит больше за органическое продовольствие, хотя это всего лишь хороший маркетинговый ход. Нам это нравится: мы получаем больше заказов от органических фермеров»: Терентьева А., Скрынник И. Эрик Фирвальд: «Мы не собираемся продвигать ГМО в России» [Электронный ресурс] / Александра Терентьева, Ирина Скрынник // Ведомости. – Москва, 2017. – 14 авг. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/characters/2017/08/14/729367-mi-ne-sobiraemsya (дата обращения: 31.01.2025).

[130] Mokshell J. Opting for The Middle Ground – Blended Sustainability as The Way Forward [Электронный ресурс] / J. Mokshell // Rural 21 – The International Journal for Rural Development. –

Приведенный выше анализ подчеркивает, что влияние современных биотехнологий на рынок сельскохозяйственного сырья выходит за рамки традиционно оцениваемых экономических выгод и рисков. В настоящее время требуется также учитывать широкий спектр социальных, этических, технологических и экологических факторов. Последние, в числе прочих, оказывают влияние на формирование предложения и спроса на рынке сельскохозяйственного сырья и, в частности, продукции на основе биотехнологий.

1.3. Роль государства в развитии сельскохозяйственных биотехнологий и стратегические вызовы для него в контексте экономической и продовольственной безопасности

Продовольственная безопасность является неотъемлемой частью экономической безопасности, которая в свою очередь является элементом национальной безопасности государства. Государство играет критически важную роль в развитии АПК и сельскохозяйственных биотехнологий, одновременно обеспечивая экономическую и продовольственную безопасность нации. Например, в стратегии экономической безопасности Российской Федерации (РФ) до 2030 г. доля импорта в объеме товарных ресурсов продовольственных товаров рассматривается в качестве одного из сорока показателей экономической безопасности страны[131].

При этом, остается дискуссионным вопрос о том, какова непосредственная роль сельскохозяйственных биотехнологий в обеспечении продовольственной безопасности. Под последней, по одному из определений, понимается «способность всего человеческого сообщества и отдельных государств удовлетворять потребности

Frankfurt, 2018. – Фев. – С. 29. – URL: https://www.rural21.com/fileadmin/downloads/2018/en-02/rural2018_02-S28-29.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[131] Совет безопасности Российской Федерации. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Москва, 2017. – 13 мая. – URL: http://www.scrf.gov.ru/security/economic/Strategia_economic/ (дата обращения: 31.01.2025).

населения в продуктах питания в необходимых объемах, ассортименте и качестве за счет обеспечения ресурсами и создания соответствующих экономических условий»[132].

ООН рассматривает продовольственную безопасность в контексте достижения до 2030 г. одной из ЦУР – «Ликвидация голода, обеспечение продовольственной безопасности и улучшение питания, а также продвижение устойчивого сельского хозяйства». Среди ключевых задач на этом пути – повышение производительности систем ведения сельского хозяйства в мире с внедрением «неистощительных» методов. При этом, важнейшими факторами производства продовольствия, наряду с землей, здоровыми почвами и водой, считаются генетические ресурсы растений. В числе прочего, ООН делает ставку на повышении урожайности существующих сельскохозяйственных угодий (что может препятствовать вырубке лесов для их расширения) и выведении новых засухоустойчивых сортов культур (как фактор повышения продуктивности засушливых земель, наряду с усовершенствованными технологиями орошения)[133].

Декларация об устойчивом сельском хозяйстве, устойчивых продовольственных системах и борьбе с изменением климата Конференции сторон[134] 2023 г. (COP28), подписанная 159 государствами, содержит как намерения по увеличению продуктивности сельскохозяйственного производства, так и цель по ускоренной интеграции сельского хозяйства и продовольственных систем в

---

[132] Ревенко Л. С. Глобальная продовольственная безопасность: угрозы краткосрочного периода [Электронный ресурс] // МГИМО. – Москва, 2020. – 22 мая. – URL: https://mgimo.ru/about/news/experts/globalnaya-prodovolstvennaya-bezopasnost-ugrozy-kratkosrochnogo-perioda/ (дата обращения: 31.01.2025).

[133] ООН. Департамент по экономическим и социальным вопросам. Продовольственная безопасность, питание и устойчивое ведение сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк. – URL: https://sdgs.un.org/ru/topics/food-security-and-nutrition-and-sustainable-agriculture (дата обращения: 31.01.2025).

[134] Конференция сторон-подписантов Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК).

деятельность государств по борьбе с изменением климата[135]. В соответствии с этими задачами в настоящее время даже используется термин «климатически оптимизированное сельское хозяйство» (англ. «climate-smart agriculture» или «CSA»), предложенный ФАО[136]. Три его «столпа» – это устойчивое повышение производительности и доходов в сельском хозяйстве, адаптация и повышение устойчивости населения и агропродовольственных систем к изменению климата, а также сокращение и/или ликвидация выбросов парниковых газов, где это возможно[137].

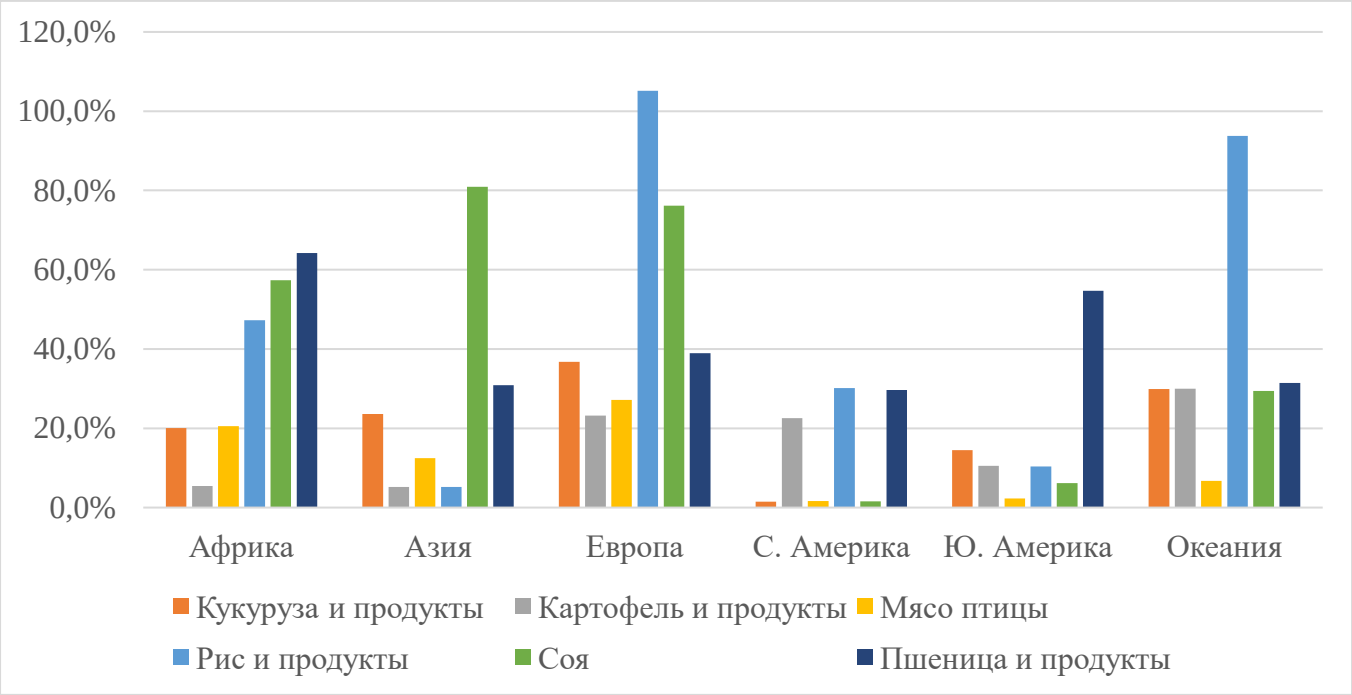


Рисунок 1.5. Отношение импорта к локальному потреблению некоторых групп товаров в отдельных регионах мира в 2021 г.

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Food balances (2010-). Database [Электронный ресурс] // FAO. – Rome. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS (дата обращения: 31.01.2025).

[135] United Nations. COP28. COP28 UAE Declaration on Sustainable Agriculture, Resilient Food Systems, and Climate Action [Электронный ресурс]. – Дубай, 2023. – URL: https://www.cop28.com/en/food-and-agriculture (дата обращения: 31.01.2025).
[136] ФАО. Климатически оптимизированное сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – Рим. – URL: https://www.fao.org/climate-smart-agriculture/ru/ (дата обращения: 31.01.2025).
[137] FAO. Climate-smart agriculture case studies 2021 – Projects from around the world [Электронный ресурс]. – Rome, 2021. – URL: https://doi.org/10.4060/cb5359en (дата обращения: 31.01.2025).

Отношение импорта к локальному потреблению (рис. 1.5) по товару является наглядным показателем зависимости региона или страны от внешних поставок при сложившемся уровне спроса и его специфики. Однако он не учитывает параметров формирования потребления – его возможных отклонений от среднего значения или условного оптимума. Такие отклонения могут возникать не только в виду культурных особенностей потребления отдельных стран, но и при разнице их экономического состояния («платежеспособности» спроса), а также в условиях действия специфических протекционистских мер во внешней торговле, в том числе, в условиях санкций. Этот пробел возможно частично заполнить, благодаря сопоставлению изучаемых стран или регионов по уровню среднедушевого потребления (см. рис.1.6, 1.7), а при более детальном анализе – с разбивкой по группам населения.

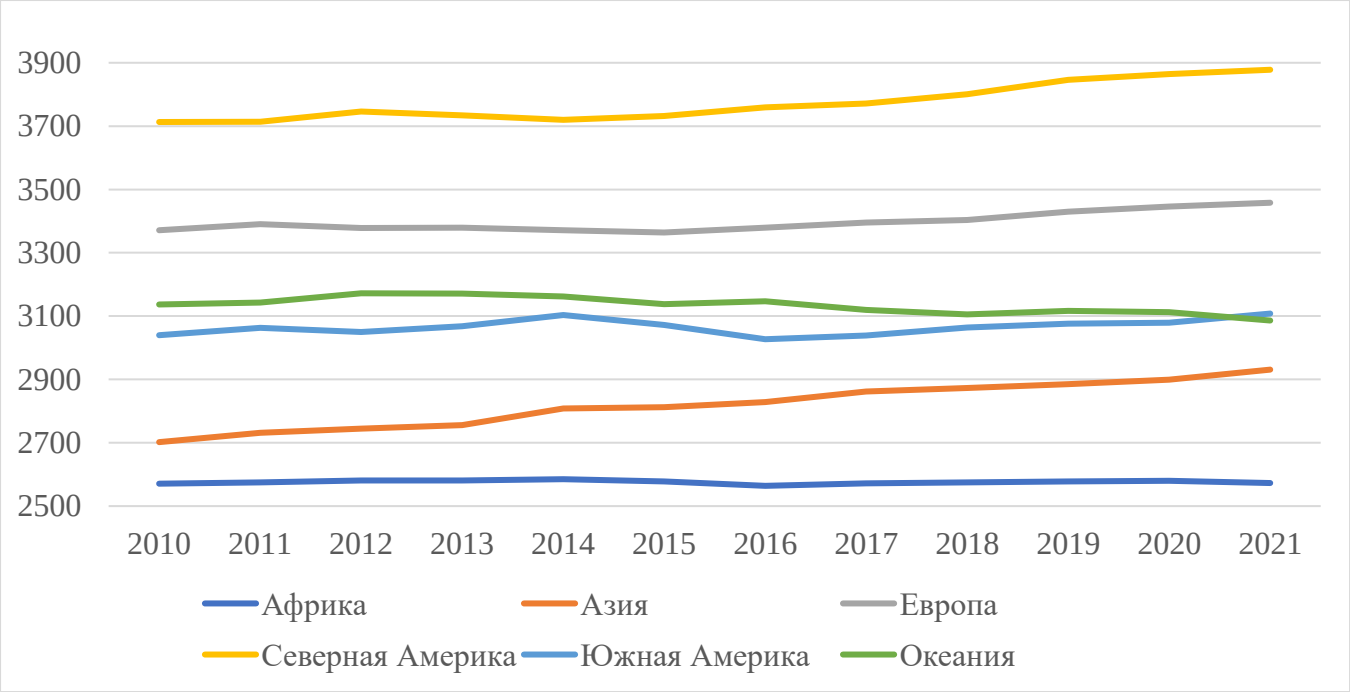


Рисунок 1.6. Динамика ежедневного среднедушевого потребления продовольствия (в ккал) в отдельных регионах мира

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Food balances (2010-). Database [Электронный ресурс] // FAO. – Rome. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS (дата обращения: 31.01.2025).

По данным ФАО глобальное среднедушевое обеспечение питанием (в ккал в день), вопреки негативным прогнозам, в последние годы росло темпами примерно 0,5% в год и за 10 лет – с 2012 по 2021 г. увеличилось на 4,1%. За эти же 10 лет численность населения выросла на 10,6% – до 7,86 млрд чел. Самое высокое среднедушевое обеспечение продовольствием было в Северной Америке и Европе, показав рост за 10 лет, соответственно, на 3,5 и 2,4%. Быстрее всех данный показатель рос в Азии – 6,8% за этот же период. При этом в Африке уровень обеспечения питанием каждого жителя был не только ниже в 2021 г., чем в Европе (на 26%) и в Северной Америке (на 34%), но и снизился по оценкам ФАО за 10 лет на 0,3%. Дополняют картину данные организации по обеспечению населения необходимыми в питании белками и жирами (рис.1.7).

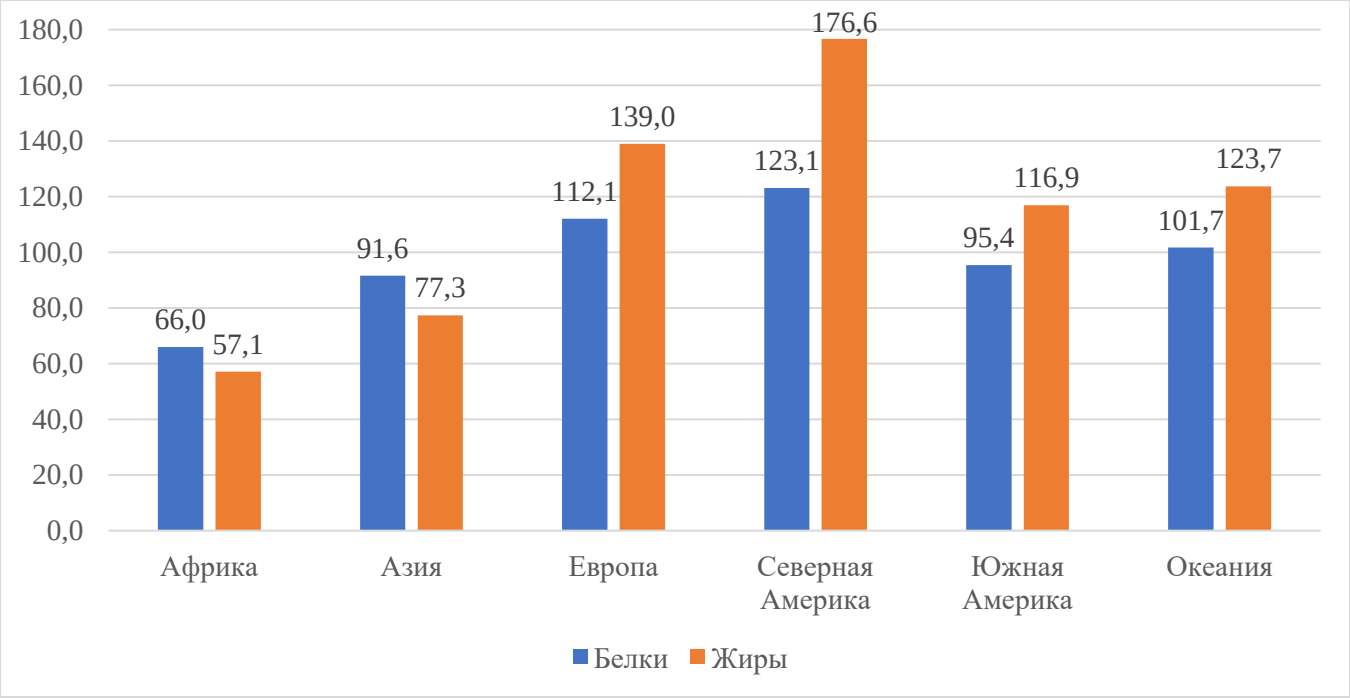


Рисунок 1.7. Среднедушевое потребление белков и жиров в отдельных регионах мира в 2021 г., г/день

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Food balances (2010-). Database [Электронный ресурс] // FAO. – Rome. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS (дата обращения: 31.01.2025).

Если к указанным данным добавить информацию о прогнозируемых темпах роста населения и ВВП (см. также рис.1.3 и Приложение 2), становится очевидной, в частности, значительная уязвимость региона Африки с точки зрения текущего и будущего обеспечения населения необходимым питанием. Это означает, что данный регион подвержен существенным рискам с точки зрения продовольственной безопасности. При этом, по данным ФАО доля зерновых в рационе населения максимальна именно в регионах Африки и Азии, доходя почти до половины корзины продовольственного потребления, на фоне относительно низкого процента продукции животноводства и птицеводства[138]. В противоположность этому перспектива обеспечения продовольственной безопасности в Северной Америке и Европе благоприятна, несмотря на сохранение зависимости от импорта отдельных групп сельскохозяйственных товаров. Немаловажную роль в данном случае играет уровень общей экономической безопасности конкретных стран.

По данным Информационной сети по продовольственной безопасности (ИСПБ), в мире растет число людей, испытывающих острую нехватку продовольствия и нуждающихся в срочной продовольственной помощи и средствах к существованию[139]. В 2022 г. около 258 млн человек в 58 странах и территориях столкнулись с острой нехваткой продовольствия на кризисном или более критичном уровне (уровни 3-5: «кризис», «чрезвычайная ситуация» и «катастрофа»), по сравнению со 193 млн человек в 53 странах и территориях в 2021 г. В 2022 г. почти 70% из них проживало в 44 странах Африки и Ближнего Востока (в том числе 36 стран – на территории континентальной Африки, без учета Ливии). Также в кризисной и более тяжелой ситуации находилось население в пяти странах Азии и восьми странах

[138] FAO. Food balance sheets 2010–2021. Global, regional and country trends [Электронный ресурс]. – Rome, 2023. – (FAOSTAT Analytical Brief Series No. 72). – URL: https://doi.org/10.4060/cc8088en (дата обращения: 31.01.2025).

[139] World Food Programme. Global Report on Food Crises 2023 Mid-Year Update [Электронный ресурс]. – Рим, 2023. – 14 сент. – URL: https://www.wfp.org/publications/global-report-food-crises-2023-mid-year-update (дата обращения: 31.01.2025).

Латинской Америки и Карибского региона. Среди ключевых факторов такой ситуации называются: конфликты и проблемы безопасности, экономические потрясения и экстремальные погодные условия (см. таблицу 1.2)[140].

Таблица 1.2

Количество людей (и стран их проживания), находящихся в кризисной и более тяжелой ситуации по продовольственной безопасности, с разбивкой на ключевые причины с 2018 по 2022 г.

Причины	Ед. изм.	2018	2019	2020	2021	2022
Конфликты и проблемы безопасности	млн чел.	73,9	77,1	99,1	139,1	117,1
	стран	21	22	23	24	19
Экономические потрясения	млн чел.	10,2	24,0	40,5	30,2	83,9
	стран	6	8	17	21	27
Экстремальные погодные условия	млн чел.	28,8	33,8	15,7	23,5	56,8
	стран	26	25	15	8	12
Всего	млн чел.	112,9	134,9	155,3	192,8	257,8
	стран	53	55	55	53	58

Примечание: экономические потрясения включают косвенный эффект от пандемии COVID-19 и военных конфликтов.

Источник: составлено автором по данным: Food Security Information Network (FSIN). Global Report on Food Crises (GRFC) 2023 [Электронный ресурс]. – Рим, 2023. – URL: https://www.fsinplatform.org/report/global-report-food-crises-2023/ (дата обращения: 31.01.2025).

В соответствии с докладом Фонда «Россконгресс» глобальной продовольственной безопасности на современном этапе могут угрожать и другие, менее системные риски. В частности, к таким факторам относятся: протесты фермеров в странах Европы, атаки хуситов в Красном море (трансформирующие международную логистику и увеличивающие ее стоимость), действие климатического явления «Эль-Ниньо», доминирование политической повестки в

[140] Food Security Information Network (FSIN). Global Report on Food Crises (GRFC) 2023 [Электронный ресурс]. – Рим, 2023. – URL: https://www.fsinplatform.org/report/global-report-food-crises-2023/ (дата обращения: 31.01.2025).

процессе выборов в 70 странах мира в 2024 г., смещающей акценты в приоритетах не в пользу продовольственной безопасности[141]. При этом, в итоге, фактор изменения цен может оказывать как положительное, так и негативное влияние с точки зрения рисков обеспечения населения продовольствием.

Сходные выводы содержатся в отчете по Глобальному индексу продовольственной безопасности 2022 г., включающему комплексные показатели по 113 странам. С 2019 г. средний индекс в мире, ранее повышавшийся, как минимум, с 2012 г., начал снижение. При этом, фиксируется условно двукратная разница по его значению между десяткой «лучших» (европейские страны, Япония и Канада) и «худших» (преимущественно африканские государства) по этому показателю стран. Это отражает структурные проблемы и значительные риски в глобальной продовольственной системе. Часть из них, хотя и дифференцированно по странам, представлены нестабильностью сельскохозяйственного производства, нехваткой природных ресурсов, растущим экономическим неравенством, а также нестабильностью торговли и цепочек поставок. Отмечается, что катализатором в такой ситуации являются экономические и социально-политические потрясения. Частота возникновения этих факторов и их влияние постепенно увеличивается, подвергая глобальную продовольственную безопасность все большей угрозе[142].

---

[141] Фонд Росконгресс. Исследование «Продовольственная безопасность 2024: снижение цен и новые риски» [Электронный ресурс]. – Москва, 2024. – 28 февр. – URL: https://roscongress.content.rcmedia.ru/upload/medialibrary/b1c/tujya8horbtppaqqj80i437k08h20now/Prod-bezopasnost.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[142] The Economist Group. Global Food Security Index 2022 report [Электронный ресурс]. – Лондон, 2022. – URL: https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist_Impact_GFSI_2022_Global_Report_Sep_2022.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

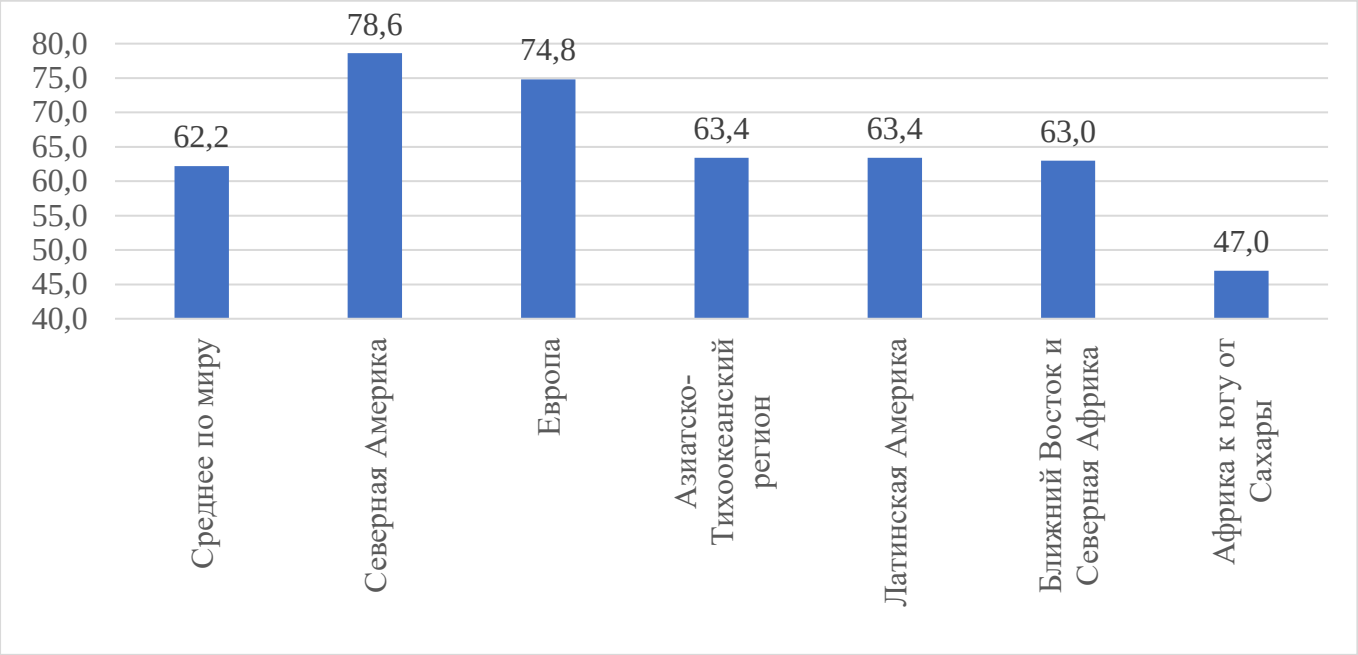


Рисунок 1.8. Глобальный индекс продовольственной безопасности в 2022 г. по регионам мира

Источник: The Economist Group. Global Food Security Index 2022 report [Электронный ресурс]. – Лондон, 2022. – URL: https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist_Impact_GFSI_2022_Global_Report_Sep_2022.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

Чтобы преодолеть потрясения, правительствам необходимо инвестировать в ИиР для обеспечения долгосрочной устойчивости. Исследования показывают, что расходы на ИиР приносят высокую отдачу не только с точки зрения повышения производительности в сельском хозяйстве, но и в части повышения благополучия населения в целом и улучшения продовольственной безопасности[143]. Существенную роль играют теоретические и прикладные исследования в области популяционной генетики, эволюции, окультуривания растений, адаптации к местным и региональным условиям их произрастания, а также механизмов преодоления

[143] Anisimova E. Public expenditure in agriculture: trends, «black boxes», and more [Электронный ресурс] / Evgeniya Anisimova // International Food Policy Research Institute (IFPRI). – Washington, D.C., 2016. – 12 янв. – URL: https://www.ifpri.org/blog/public-expenditure-agriculture-trends-%E2%80%9Cblack-boxes%E2%80%9D-and-more# (дата обращения: 31.01.2025).

множества биотических и абиотических стрессов. В этой части огромную роль играет провозглашенная ООН цель по сохранению биоразнообразия. Так, благодаря научным работам с генетическими банками диких растений-прародителей сегодняшних сельскохозяйственных культур возможно добиться устойчивости к болезням, засухе, а также повысить содержание белка[144].

Программа Европейского союза (ЕС) «Продовольствие-2030» («Food 2030») поддерживает развитие широкого спектра инноваций в области продовольственных систем, в том числе, посредством привлечения финансирования и инвестиций в сектор[145]. Финансирование на эти цели предусматривали также и предыдущие программы ЕС – 7-я Рамочная программа научных исследований и технологического развития (7th Framework Programme for Research and Technological Development или «FP7») и 8-я Рамочная программа ЕС по исследованиям и инновациям (8th EU Framework Programme for Research and Innovation или «Horizon 2020»). Порядка 55% от всего бюджета программы «Продовольствие 2030» на поддержку исследований и инноваций (R&I) шло в сектор первичного производства и переработки (для сравнения, в США и Канаде – около 75%, Китае – около 41% от целевого объема государственного финансирования в области первичного производства продовольствия). При этом с 2012 по 2018 гг. более половины всех частных инвестиций в данной сфере осуществлялось компаниями из Германии и Нидерландов. Во многих странах ЕС развивались национальные программы поддержки биотехнологий и, в частности, генетики растений и животных (например, в Польше, Болгарии, Испании, Венгрии, Литве, Эстонии, Румынии). В других (например, в Хорватии, на Кипре, в Словении) – существуют профильные научно-

[144] Krugman T., Nevo E., Beharav A., Sela H., Fahima T. The Institute of Evolution Wild Cereal Gene Bank at the University of Haifa [Электронный ресурс] / Tamar Krugman, Eviatar Nevo, Alex Beharav, Hanan Sela, Tzion Fahima // Israel Journal of Plant Sciences. – Haifa, 2018. – 5 дек. – URL: https://brill.com/view/journals/ijps/65/3-4/article-p129_129.xml?ebody=abstract%2Fexcerpt (дата обращения: 31.01.2025).

[145] Food 2030 Online Platform [Электронный ресурс] // Official web-site of Food 2030. EU. – Брюссель. – URL: https://food2030.eu/ (дата обращения: 31.01.2025).

академические организации (институты), занимающиеся соответствующими исследованиями и подготовкой специалистов. Данные инициативы синхронизируются с целевым направлением программы «Продовольствие 2030» в области CSA (см. выше) и устойчивых продовольственных систем[146].

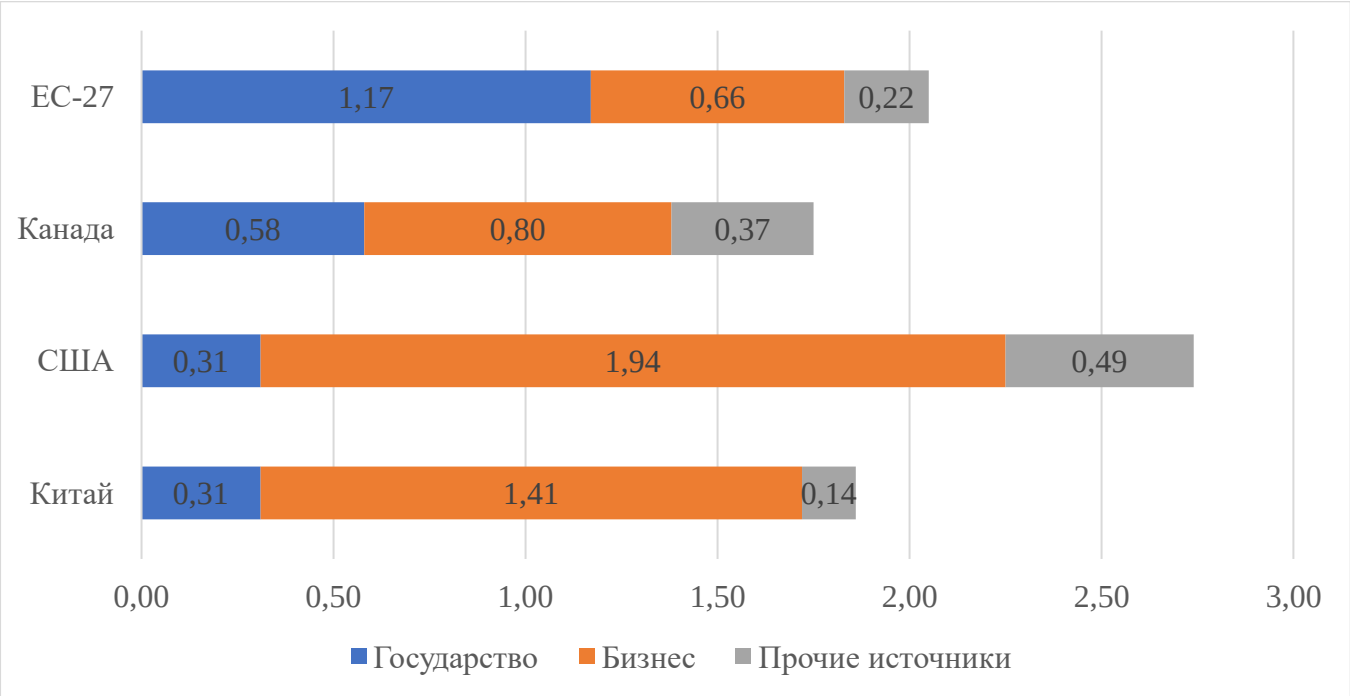


Рисунок 1.9. Расходы на ИиР в процентах от ВВП в ЕС, Канаде, США и Китае в среднем за 2007-2019 гг.

Источник: European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Food systems – Research and innovation investment gap study – Policy report [Электронный ресурс]. – Брюссель, 2023. – URL: https://data.europa.eu/doi/10.2777/888905 (дата обращения: 31.01.2025).

В соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ 2020 г. к национальным интересам государства, в числе прочего, отнесено обеспечение населения качественной и безопасной пищевой продукцией при жестком протекционизме в отношении ввоза на территорию страны ГМО с целью их посева,

[146] European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Food systems – Research and innovation investment gap study – Policy report [Электронный ресурс]. – Брюссель, 2023. – URL: https://data.europa.eu/doi/10.2777/888905 (дата обращения: 31.01.2025).

выращивания и разведения, а также контроле за ввозом и оборотом продукции, полученной с их использованием[147]. При этом предыдущая версия Доктрины (от 2010 г.) предполагала лишь необходимость контроля за распространением пищевой продукции, полученной из ГМ растений[148]. Одновременно основные направления государственной политики в сфере обеспечения продовольственной безопасности предусматривают, в числе прочего, создание и развитие производственных мощностей по выпуску СЗР, в том числе, синтетических биологических агентов и агентов биологической борьбы, ингредиентов для пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе, с использованием методов биотехнологии, а также повышение урожайности сельскохозяйственных культур с соблюдением технологии их производства. В соответствии с повесткой ФАО, важная роль отводится анализу продуктивности сельскохозяйственных земель, а также калорийности и объема суточного рациона питания населения. Кроме того, Доктрина фиксировала наличие климатических и агроэкологических угроз[149]. Все это подчеркивает важность дальнейшего технологического развития в АПК страны, в том числе, на базе контролируемых собственных биотехнологических разработок.

В целом, задачи, связанные с обеспечением экономической и продовольственной безопасности, структурируются на международном и национальном уровнях. Международные организации, включая действующие в

---

[147] Президент Российской Федерации. Указ №20 от 21.01.2020 г. «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Москва, 2020. – 21 янв. – URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodovolstvennoy_bezopasnosti.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[148] Совет безопасности Российской Федерации. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года № 120) [Электронный ресурс]. – Москва, 2010. – 30 янв. – URL: http://www.scrf.gov.ru/security/economic/document108/ (дата обращения: 31.01.2025).

[149] Президент Российской Федерации. Указ №20 от 21.01.2020 г. «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Москва, 2020. – 21 янв. – URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodovolstvennoy_bezopasnosti.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

рамках ООН, формулируют и инициирует достаточно прозрачный перечень целей (включая ЦУР) и обобщенных механизмов международного реагирования на соответствующие риски. В то же время, каждое государство на своем уровне занимается разработкой собственных программ для реализации, прежде всего, внутренних целей. Однако на практике, при этом, государства зачастую придерживаются подхода гармонизации своих национальных задач с международной повесткой. Это в итоге находит отражение в национальных доктринах и стратегиях в области продовольственной и экономической безопасности отдельных стран (при их наличии).

В дополнение стоит рассмотреть направления работы Всемирной торговой организации (ВТО) по линии продовольственной безопасности. Данные направления, при этом, формируют задачи национального уровня отдельных стран-членов ВТО (более 160 стран, представляющих 98% объема мировой торговли[150]) в области организации внешней торговли и работы смежных отраслей, включая сельскохозяйственное производство. Они, в частности, заключаются в работе по линиям:

- *Повышения прозрачности и конкурентности рынка*, принимая во внимание вопросы продовольственной безопасности и окружающей среды. В этой части ВТО делает ставку на исправление и предотвращение запретов и перекосов в мировой торговле.

- *Противодействия созданию государственных резервов* продовольствия (проведению рыночных интервенций), как возможному инструменту администрирования цен. Но, при этом, делается исключение для развивающихся стран с целью обеспечения нуждающихся слоев населения.

[150] World Trade Organization (WTO). The WTO official web-site [Электронный ресурс]. – Женева. – URL: https://www.wto.org/english/thewto_e/thewto_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

- *Сотрудничества с другими организациями*. ВТО участвует в Глобальной группе реагирования на кризисные ситуации в области продовольствия, энергетики и финансов, учрежденной Генеральным секретарем ООН в 2022 г.

- *Повышения качества информации по рынку*. Организация участвует в Информационной системе сельскохозяйственного рынка (англ. The Agricultural Market Information System, AMIS), созданной министрами сельского хозяйства стран G20 для повышения прозрачности рынка и содействия политическому диалогу в связи с резким повышением мировых цен на продовольствие в 2007-2008 и 2010 гг.

- *Организации диалога по торговле* сельскохозяйственной продукцией. В рамках данной задачи организуется серия экспертных диалогов «Торговые диалоги о продовольствии» с участием представителей различных государственных и негосударственных организаций[151].

Тем не менее, на фоне попыток декларирования единой международной повестки в области обеспечения продовольственной безопасности, здесь можно усмотреть противоречия. Так, ВТО активно противостоит прямым сельскохозяйственным субсидиям, при том, что, как обсуждалось выше, инвестиции (в том числе, государственные) в сельское хозяйство обычно рассматривались как один из ключевых инструментов для устойчивого глобального обеспечения продовольствием. В этих условиях господдержка, например, в странах Европы традиционно была направлена на предотвращение различных социальных проблем в аграрном секторе, связанных с сокращением числа занятых, и поддержку доходов фермеров. И, при снижении прямых субсидий, помощь, тем не менее, оставалась на том же уровне за счет финансовых вливаний в экологию, приобретение новой техники и так далее[152]. В то же время, с 2015 г. ВТО начала реализовывать более

---

[151] World Trade Organization (WTO). Food Security [Электронный ресурс]. – Женева. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/agric_e/food_security_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

[152] Афонина В. Е. Вопросы реального обеспечения продовольственной безопасности России [Электронный ресурс] // Аграрная Россия. – 2014. – № 10. – С. 39-44. – URL:

жесткую политику по полному запрету экспортных субсидий в сфере АПК, с разрешенной отсрочкой наименее развитым странам до 2030 г.[153]

На национальном уровне комплексная государственная политика должна быть направлена на преодоление существующих рисков и угроз для продовольственной безопасности страны. В классическом случае соответствующие механизмы должны быть задействованы для реализации национальных, в том числе, экономических и социальных интересов государства, при этом, учитывая соглашения и стратегии, утвержденные на международном уровне. Отдельные риски и угрозы для продовольственной безопасности страны и примеры соответствующей им политики государства приведены в Приложении 3.

В контексте развития биотехнологий в задачи государства входит создание благоприятной среды для инноваций, включая законодательную поддержку, финансирование научных исследований и разработок, а также развитие инфраструктуры для испытаний и внедрения новых технологий. Стоит отметить, что область биотехнологий и, в частности, генетической модификации культур сельскохозяйственных растений, требует высоко интенсивной работы и значительных инвестиций в области ИиР. При этом, многие другие инновационные проекты в агропродовольственной сфере в этом смысле менее требовательны. Таким образом, можно говорить о существовании двух групп инноваций в агропродовольственном секторе: трудно и легко воспроизводимых. Это подтверждает необходимость приоритетной роли государства в развитии и финансировании проектов из первой группы.

В качестве резюме рассмотрим соответствующие целевые аспекты деятельности государства по вопросам регулирования ниже:

---

https://mgimo.ru/upload/iblock/723/voprosy-realnogo-obespecheniya-prodovolstvennoj-bezopasnosti-rossii.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[153] Интерфакс. ВТО приняла декларацию об отмене субсидий в АПК [Электронный ресурс]. – Москва, 2015. – 20 дек. – URL: https://www.interfax.ru/business/486003 (дата обращения: 31.01.2025).

1. **Законодательная поддержка и нормативное регулирование**. Государство разрабатывает и внедряет нормативно-правовые акты, регулирующие исследования, разработку, тестирование и коммерциализацию биотехнологических продуктов. В числе прочего, это включает в себя законы о биобезопасности, правилах обращения с ГМО и ГМП, стандарты качества и безопасности продукции.

2. **Финансирование и инвестиции**. Государство может обеспечивать финансирование научных исследований и разработок в области сельскохозяйственных биотехнологий через гранты, субсидии и налоговые льготы для научно-исследовательских институтов (НИИ), государственных и частных компаний. Как уже отмечалось, реализация данных задач может осуществляться на базе многолетних целевых программ.

3. **Поддержка инфраструктуры**. Создание и развитие инфраструктуры для исследований, тестирования и производства биотехнологических продуктов, включая научно-исследовательские центры, лаборатории, испытательные станции.

4. **Образование и подготовка кадров**. Государство финансирует программы образования и повышения квалификации специалистов в области биотехнологий, а также поддерживает научный обмен и международное сотрудничество в этой сфере.

5. **Продвижение экспорта и международное сотрудничество**. Разработка международных стандартов и процедур для облегчения торговли биотехнологической продукцией и сотрудничество с другими странами и международными организациями в области сельскохозяйственных биотехнологий.

При этом государство потенциально сталкивается со следующими стратегическими вызовами:

1. **Биобезопасность и этические вопросы**. Государству необходимо находить баланс между развитием биотехнологий и обеспечением биобезопасности, а также решать этические дилеммы, связанные с использованием ГМО и ГМП.

2. **Защита прав интеллектуальной собственности**. В данном случае необходима разработка эффективной системы охраны и защиты интеллектуальной

собственности, способствующей инновациям и одновременно обеспечивающей доступ к новым технологиям для широкого круга пользователей.

3. **Социально-экономические аспекты**. Государству необходимо учитывать социально-экономические последствия внедрения современных биотехнологий, включая вопросы занятости, изменение структуры АПК и воздействие на малые фермерские хозяйства.

4. **Международная конкуренция и стандарты**. Соответствующая ключевая задача – это обеспечение конкурентоспособности национальной продукции на международных рынках. Помимо сферы сугубо коммерческих интересов, с одной стороны, она может быть связана с гармонизацией национальных стандартов и норм в области биотехнологий с международными, с другой – с управлением геополитическими рисками.

В целом, государственная политика и стратегии в области развития сельскохозяйственных биотехнологий в классическом случае направлены на создание условий для устойчивого развития аграрного сектора, обеспечивая при этом продовольственную и экономическую безопасность страны. Однако экономические условия и производственные возможности отдельных стран различаются. Это, во-первых, формирует неравномерность в их обеспечении продовольствием, а, во-вторых – создает предпосылки для различных подходов в отношении внедрения биотехнологических разработок и оборота сельскохозяйственной продукции на их основе.

Глава 2. Трансформация мирового рынка сельскохозяйственного сырья под воздействием аграрных биотехнологий в XXI веке

2.1. Товарная и географическая структура мирового рынка сельскохозяйственного сырья в контексте современного НТП

Товарная и географическая структура мирового рынка сельскохозяйственного сырья отражает распределение и характер торговли сельскохозяйственными товарами и сырьем между странами и регионами мира. Эта структура постоянно эволюционирует под влиянием многих факторов, включая изменения в потребительских предпочтениях, технологическое развитие, политические и экономические изменения, а также изменение климата.

При этом, основные международные торговые потоки все же относительно стабильны с точки зрения их доли в общем обороте сельскохозяйственного сырья. Кроме того, можно предположить, что товарная структура мирового рынка по ряду причин подвержена меньшим изменениям, чем географическая (на уровне отдельных стран). Потребление отдельных ключевых видов продовольствия в мире по определению не может быть подвержено резким переменам, формируя долгосрочный рацион населения. При этом, торговая политика, включая тарифные и нетарифные инструменты, и санкции могут оказывать значительное влияние на географическую структуру мирового рынка сельскохозяйственного сырья, изменяя потоки торговли между странами и регионами. Санитарные и фитосанитарные меры, с которыми преимущественно ассоциируются ограничения торговли продукцией на основе биотехнологий, относятся к Разделу «А» в Международной классификации нетарифных мер ЮНКТАД[154]. Кроме того, изменение климата и связанные с ним кризисные явления влияют на производственный потенциал различных регионов, что

[154] ЮНКТАД. Международная классификация нетарифных мер. Издание 2012 года [Электронный ресурс]. – Женева, 2015. – Окт. – URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ditctab20122_ru.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

также может существенно изменить, прежде всего, географическую структуру мирового рынка.

Мировой рынок сельскохозяйственного сырья имеет смысл начинать рассматривать, базируясь на объемах и структуре производства, в том числе, в динамике и региональном разрезе. При этом, как было отмечено выше, комплексная система дополнительных факторов формирует достаточно устойчивую, но не неизменяемую, систему глобальных торговых потоков.

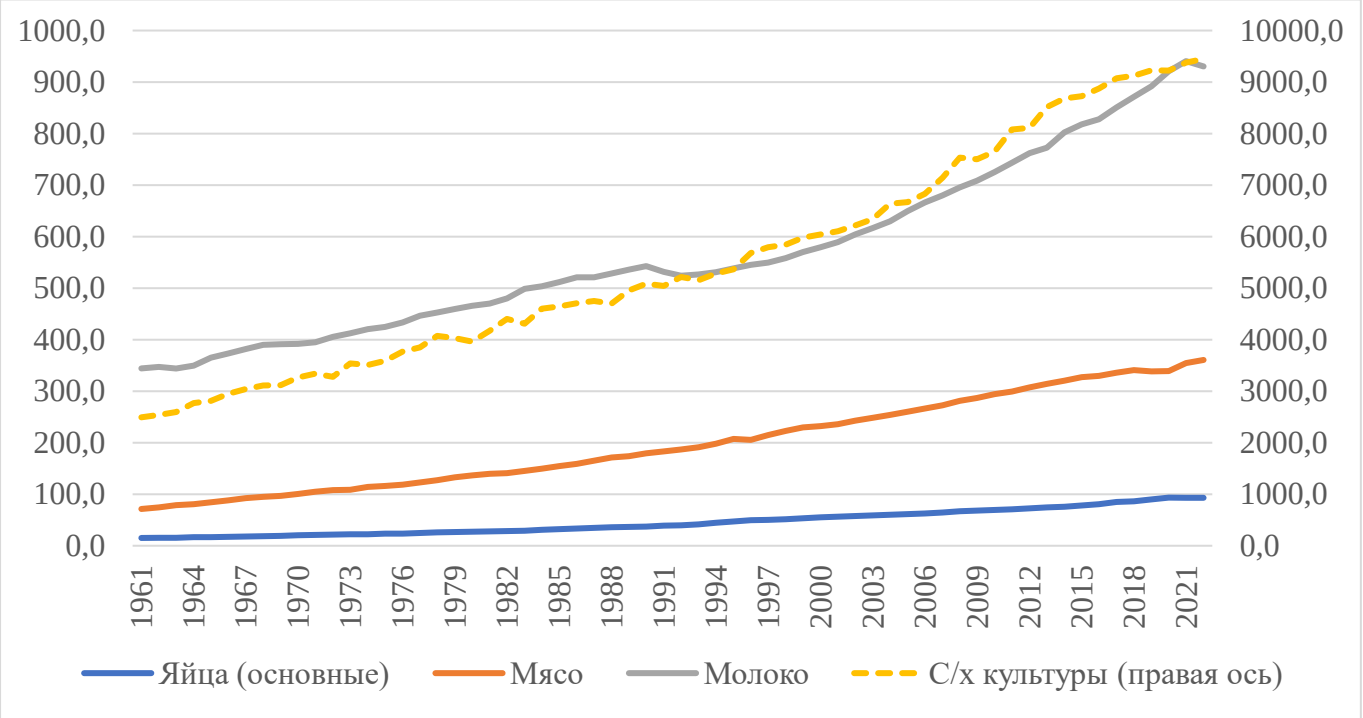


Рисунок 2.1. Динамика производства основных групп сельскохозяйственных товаров в мире в 1961-2022 г., млн т

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

По данным ФАО мировое производство ключевых видов первичной сельскохозяйственной продукции без учета продуктов переработки и живых животных в 2022 г. превысило 10,8 млрд т. Рост за последние 30 лет превысил 1,8 раза на фоне увеличения численности населения за тот же период в 1,4 раза (см. главу 1).

В структуре мирового производства в натуральном объеме преобладает растениеводческая продукция, доля которой при объединении рассматриваемых групп в последние десятилетия стабильно превышает 87%. Производство яиц, при их наименьшей объемной доле, показало самый большой рост с 1993 по 2022 г. – более 125%[155]. Для последнего тренда существует несколько очевидных причин, включая физическую и стоимостную доступность продукции птицеводства в максимальном количестве регионов мира, а также развитие и повышение эффективности отрасли в целом.

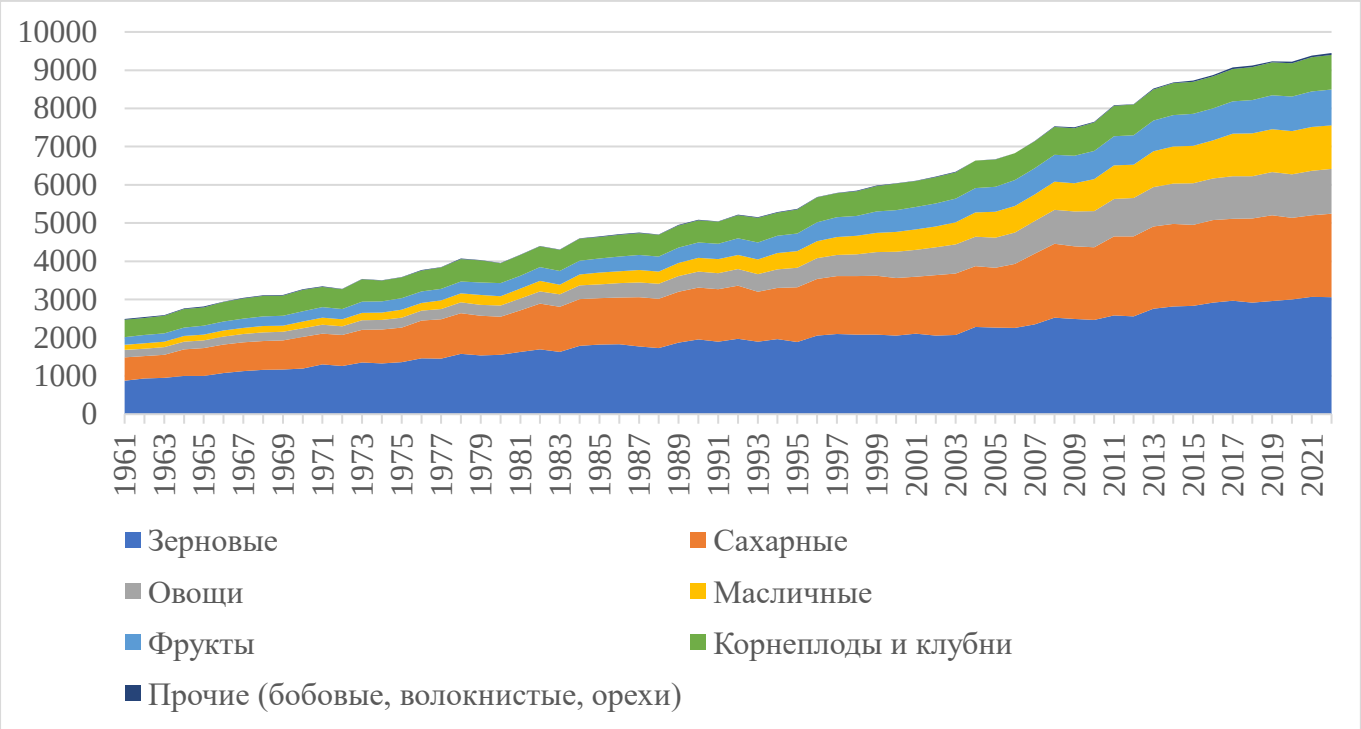


Рисунок 2.2. Динамика производства основных групп растениеводческой продукции в мире в 1961-2022 г., млн т

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

[155] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

В структуре мирового производства растениеводческого сырья преобладают зерновые культуры (рис.2.2), которые на 90% в объемном выражении представлены кукурузой, пшеницей и рисом. Доля кукурузы в производстве зерновых в 2022 г. составляла 38%, а в общем объеме сельскохозяйственных культур – более 12%. Зерновые имеют первостепенное значение для рынка и прямо и косвенно потребляются по всем ключевым направлениям – продовольственному, кормовому и индустриальному. В этой связи тем более значимым становится факт изначального внедрения технологий генной модификации в производство кукурузы.

Вторая по величине группа сахаросодержащих культур представлена практически полностью сахарным тростником и имеющей долю 12% сахарной свеклой. В отличие от зерновых по технологическим причинам существенную значимость в мировой торговле имеют только продукты их переработки – в первую очередь, сахар в разных формах и кормовые отходы от переработки. Генетическая модификация активно используется в производстве сахарной свеклы только в США и Канаде, где доля такой свеклы превышает 90-95%[156] [157]. Однако, по вышеназванным причинам данный сектор привлекает менее акцентированное внимание, чем зерновые и масличные культуры, когда речь идет о внешней торговле.

Значимые с точки зрения внедрения технологий генной модификации соя, рапс и хлопок в 2022 г. имели долю свыше 44% (соя – свыше 30%) в группе масличных культур, но занимали немногим более 5% в общем производстве растениеводческого сырья[158]. При этом, данные культуры и продукты их переработки играют существенную роль в мировом хозяйстве и торговле. Именно «соевый комплекс»

---

[156] AMS USDA. BE Sugarbeet Crop Summary. List of bioengineered foods [Электронный ресурс] // The Agricultural Marketing Service (AMS) / USDA. – Вашингтон, D.C. – URL: https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/BESugarbeetSummary.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[157] ERS USDA. Sugar & Sweeteners. Background [Электронный ресурс] // The Economic Research Service (ERS) / USDA. – Вашингтон, D.C., 2012. – 19 окт. – URL: https://www.ers.usda.gov/topics/crops/sugar-and-sweeteners/background/ (дата обращения: 31.01.2025).

[158] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

(соевые бобы, шрот и масло) представляет наибольшие объемы мировой торговли сельскохозяйственной продукции. По данным ФАО, в 2022 г. они составили почти 240 млн т, включая 157,6 млн т сои и 69,8 млн т соевого шрота[159]. Сама по себе соя стоит на третьем месте в мировых объемах торговли после кукурузы и пшеницы.

Диверсифицированное в видовом и географическом смысле производство овощей, фруктов и корнеплодов также имеет значительную долю в мировом сельском хозяйстве. Наиболее существенная доля в объеме здесь принадлежит картофелю, который, по данным ФАО, в 2022 г. занимал почти 4% среди всех культур и свыше 18% в объединенном сегменте овощей и корнеплодов[160]. Роль биотехнологий и, в частности, генной модификации в этой области во многом нестабильна в связи с осторожным отношением потребителей (см. главу 1). Это может быть связано с тем, что, в отличие от большинства других видов сельскохозяйственного сырья, данная продукция зачастую является предметом прямого потребительского спроса в сегменте «B2C»[161].

[159] FAOSTAT. Trade. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL (дата обращения: 31.01.2025).
[160] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).
[161] От англ. «business-to-consumer» – «бизнес для потребителя».

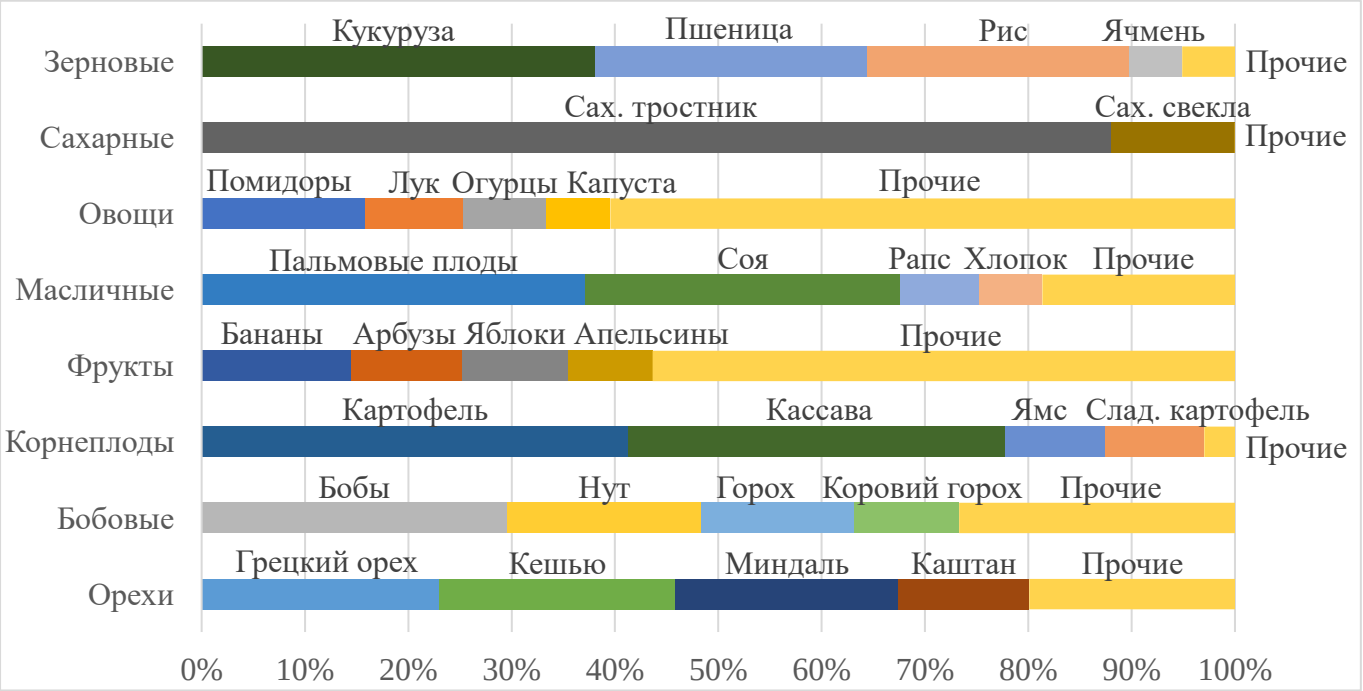


Рисунок 2.3. Товарная структура производства отдельных групп растениеводческой продукции в мире в 2022 г.

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

Международная торговля сельскохозяйственным сырьем является важной составляющей глобальной экономики, обеспечивая распределение продовольствия, сырья и финансовых ресурсов между странами всего мира. Эта торговля включает широкий спектр продуктов из приведенных выше групп, и оказывает значительное влияние на экономическое развитие, устойчивость пищевых систем и международные отношения.

Экономическое значение торговли сельскохозяйственным сырьем проявляется, в частности, в обеспечении экспортного дохода для стран-поставщиков и возможности обеспечения продовольственной безопасности для стран-импортеров. Для многих развивающихся стран экспорт сельскохозяйственной продукции является основным источником валютных доходов и экономического роста. Страны с ограниченными аграрными ресурсами или недостаточным внутренним

производством часто зависят от импорта основных продовольственных товаров и сырья. Последнее может являться фактором для возникновения внешнего политического влияния или, как минимум, ограничивать свободу принятия рыночных решений в собственных интересах.

Торговля сельскохозяйственным сырьем и его производство может как способствовать, так и осложнять усилия по достижению устойчивого развития. С одной стороны, она способствует созданию рабочих мест, увеличению доходов сельского населения и улучшению инфраструктуры. С другой – при этом могут реализовываться риски деградации почв, потери биоразнообразия, развития зависимости от однотипного экспорта, что может усиливать восприимчивость к экономическим кризисам. Кроме того, как уже отмечалось, сельское хозяйство само по себе является одним из ключевых продуцентов парниковых газов на планете, а также фактически становится источником биологических рисков.

Для данной сферы характерно системное комплексное регулирование, как на глобальном, так и на национальных уровнях в отдельных странах. Всемирная торговая организация (ВТО) и региональные торговые соглашения регулируют многие аспекты международной торговли сельскохозяйственными товарами, включая тарифы, квоты, субсидии и санитарные меры. Некоторые страны, включая США и страны ЕС, предоставляют значительные субсидии своему агросектору, что влияет на глобальные рынки и конкурентоспособность. При этом действующие механизмы наднационального регулирования часто искусственно переводят такую поддержку из прямой в косвенную.

События, такие как пандемии (как показал опыт пандемии COVID-19), геополитические конфликты и природные катастрофы, могут серьезно нарушить глобальные цепочки поставок, влияя на доступность и цены на сельскохозяйственное сырье в мире.

Таким образом, международная торговля сельскохозяйственным сырьем оказывает глубокое влияние на мировую экономику и каждую отдельную страну,

влияя на политическую стабильность, экономическое развитие и продовольственную безопасность.

География международной торговли сельскохозяйственным сырьем обширна и разнообразна. Она демонстрирует зависимость от множества факторов, включая климатические условия, технологическое развитие, экономические стратегии и политические решения. Различные страны и регионы специализируются на экспорте определенных видов сельскохозяйственного сырья, что формирует во многом уникальные торговые потоки. Основные регионы и их специализация приведены в Приложении 4.

По отдельным ключевым видам сельскохозяйственного сырья в мире сформировались явно идентифицируемые «полюса» основных поставщиков и покупателей. Например, если говорить о зерновых и масличных (без масличной пальмы), основные торговые потоки сформированы между Северной и Южной Америкой, Европой и Австралией с одной стороны, и Африкой, Ближним Востоком и Азией – с другой. Внешнеторговый баланс последних в продовольственной сфере демонстрирует значительный перекос в сторону импортных поставок. В то же время, сырьевой баланс внешнеторговых операций развитых стран и стран с большим потенциалом сельскохозяйственного производства выглядит сбалансированным или ориентированным на экспорт (в частности, на примере Латинской Америки).

В Приложении 5 структурированы ключевые региональные «центры» в отношении наиболее крупных сегментов рынка.

Натуральные объемы международной торговли прочими видами сельскохозяйственного сырья, кроме упомянутых, значительно меньше. Торговля такими важными с точки зрения внедрения технологий генетической модификации видами сырья, как рапс, хлопчатник и продукты их переработки, имеет высокое значение для мирового хозяйства, однако, не идет в сравнение с масштабами приведенных видов продукции.

В денежном выражении данная картина в целом несколько меняется, хотя и не фундаментально. В частности, на более высокие позиции могут выходить относительно дорогие продукты, по способу использования зачастую находящиеся ближе к потребительскому сектору. По данным ФАО, в 2022 г. первая пятерка в мировом сельскохозяйственном и продовольственном экспорте была представлена следующими агрегированными группами продуктов: зерновые – 175,6 млрд долл., растительные масла и жиры – 145,4 млрд долл., фрукты – 140,3 млрд долл., молочные продукты – 103,5 млрд долл. и овощи – 96,9 млрд долл.[162]

Можно отметить значительную консолидацию объемов экспорта и импорта по отдельным направлениям по большинству видов сельскохозяйственного сырья, упомянутых выше. В частности, большая часть мирового экспорта кукурузы приходится всего на несколько стран Северной и Южной Америки. Если пренебречь условно внутрирегиональным (внутриамериканским) импортом кукурузы в Мексику, то лишь две страны в мире покупают ее заметно больше, нежели другие – это Китай и Япония. Соя и мясо являются еще более показательными примерами, на которых видна фактически определяющая конъюнктуру рынка роль Китая, как крупнейшего импортера, на фоне значительной доли Бразилии и США в экспорте.

[162] FAOSTAT. Trade. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL (дата обращения: 31.01.2025).

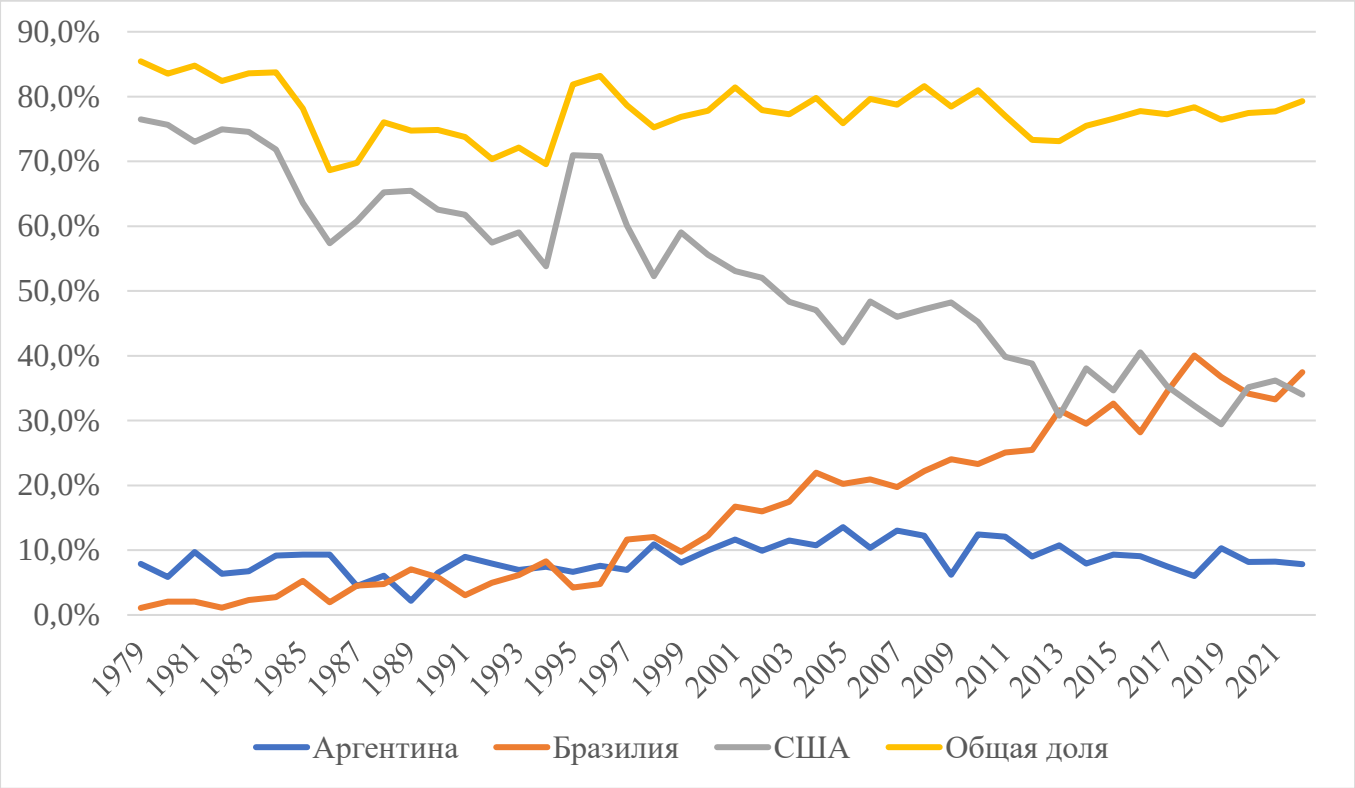


Рисунок 2.4. Динамика доли США, Бразилии и Аргентины в мировом экспорте сои и кукурузы в стоимостном выражении

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Detailed trade matrix [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TM (дата обращения: 31.01.2025).

Рассмотрение ролей основных мировых поставщиков сои и кукурузы в глобальной торговле этими видами сырья в исторической динамике демонстрирует неожиданные результаты (рис.2.4). Фактически доля США в мировой торговле в стоимостном выражении с конца 1970-х-начала 1980-х гг. сократилась более, чем вдвое. Причем это падение началось раньше, чем внедрение ГМ сортов сои и кукурузы, и происходило в стране одновременно по обеим культурам. Объяснением может быть возраставший внутренний спрос, компенсировавший рост производства на фоне условно стабильного уровня экспорта из США при росте позиций их основных конкурентов. Так, по данным USDA в этот период значительно выросло

потребление кукурузы для производства топливного этанола[163] – с менее чем 1% в 1980 г. до 44% в 2022 г. во внутреннем потреблении, что сопоставимо с использованием на кормовые цели[164]. Экспорт сои из США в этот же период вырос в 2,6 раза при увеличении внутренней переработки в 2,4 раза, что стало возможным благодаря росту производства данного вида масличного сырья. Но в натуральном выражении внутреннее потребление все равно превышало экспорт в 1,5 и 1,4 раза в 1980 и 2022 гг., соответственно, что снизило эффект наращивания вывоза из страны. При этом, так же, как и по кукурузе, экспорт из конкурирующих стран, в частности, из Латинской Америки, рос быстрее.

Доля Аргентины в мировой торговле кукурузой и соей, несмотря на значительный рост ее экспортного потенциала, менялась условно незначительно. Но Бразилия, очевидно, стала той страной, которая забрала на себя потерянные позиции США на мировом рынке. Аналогичные результаты дает анализ данных ФАО в разрезе ключевых регионов-импортеров сои и кукурузы, включая отдельно Азию и Африку.

С одной стороны, результат этого анализа говорит об отсутствии явного влияния биотехнологий на динамику, приведенную на рис.2.4. Но, с другой – в частности, по кукурузе требуется учесть совместно два фактора: 1) стагнацию в секторе биоэтанола в США, которая выразилась в стабилизации потребления кукурузы для его производства после 2010 г. и 2) необходимость увеличения экспорта на фоне растущего внутреннего производства и конкуренции на мировом рынке.

Также представляется правильным рассматривать сферу международной торговли и в контексте ресурсных и экономических возможностей межгосударственных объединений.

---

[163] Кугучин К.А. Место биотопливной индустрии в экономической системе отдельных стран и регионов мира / К.А. Кугучин // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 192-198.

[164] ERS USDA. Feed Grains Sector at a Glance [Электронный ресурс] // The Economic Research Service (ERS) / USDA. – Вашингтон, D.C. – URL: https://www.ers.usda.gov/topics/crops/corn-and-other-feed-grains/feed-grains-sector-at-a-glance (дата обращения: 31.01.2025).

БРИКС и, во вторую очередь, G7 на сегодняшний день представляют собой мощные объединение с позиции масштаба экономики, демографии и ресурсного обеспечения (см. Приложение 6). Во входящих в них странах проживает свыше половины мирового населения. Они обеспечивают более 2/3 мирового ВВП по паритету покупательной способности (ППС). Только в регионах стран БРИКС концентрируется практически треть мировых сельскохозяйственных земель.

Включение новых стран в БРИКС в 2024 г. потенциально оказывает значительное влияние на многие аспекты деятельности объединения, в том числе, на сельскохозяйственные биотехнологии и международную торговлю сельскохозяйственным сырьем в целом. Многие новые участники объединения являются крупнейшими импортерами сельскохозяйственного сырья и продовольствия, что создает потенциал для углубления торговой интеграции и развития нового уровня технологического обмена. Это актуально, в частности, для России, как одного из крупнейших поставщиков соответствующей продукции (см. рис.2.5).

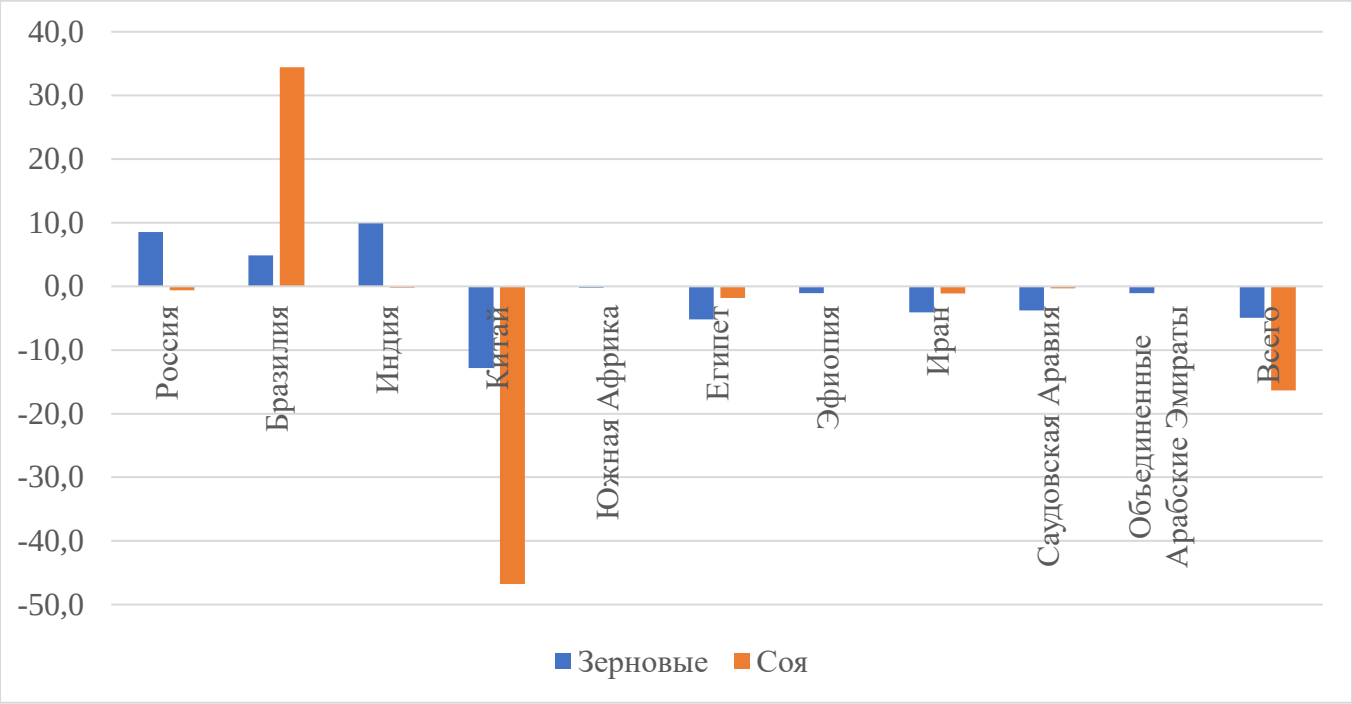


Рисунок 2.5. Средний за 5 лет (2018-2022 гг.) баланс внешней торговли зерновыми и соей стран БРИКС в составе 2024 г., млрд долл.

Примечание: включены данные по Саудовской Аравии, в настоящее время официально не присоединившейся к БРИКС.

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Trade. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL (дата обращения: 31.01.2025).

БРИКС включает в себя Китай, который является центральным направлением поставок сельскохозяйственного сырья в мире. На него по оценкам USDA приходится 63% мирового импорта сои в натуральном выражении. При этом, Бразилия как ее крупнейший экспортер, имеет более чем 59%-ю долю в глобальном экспорте сои, а также является вторым по величине поставщиком соевого шрота и масла. Одновременно почти треть мирового импорта последнего приходится на Индию[165].

[165] FAS USDA. Oilseeds: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Вашингтон, D.C., 2024. – Июнь. – URL: https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-06/oilseeds.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

Россия и Бразилия являются вторым и третьим по величине экспортерами пшеницы и фуражных зерновых в мире, с долями 13 и 12% в глобальном объеме вывоза, соответственно. При этом, если Россия специализируется на производстве и поставках пшеницы, то весь объем экспорта фуражных зерновых из Бразилии представлен кукурузой. Более 17% мировых закупок пшеницы на внешнем рынке осуществляется такими крупнейшими потребителями-членами БРИКС, как Египет, Китай, Бразилия, Саудовская Аравия (в стат

се приглашенной страны[166]), Иран и Эфиопия (в порядке убывания по рейтингу). В то же время, и что более значимо с точки зрения анализа поставок сельскохозяйственного сырья на основе биотехнологий, такие страны, как Китай, Иран, Египет и Саудовская Аравия, вместе занимают порядка 23% в глобальном объеме импорта кукурузы. Из этого объема почти 12% (23 млн т) приходилось на Китай[167]. При этом, другой новый член БРИКС – Объединенные Арабские Эмираты (ОАЭ) является, хотя и небольшим, потребителем сельскохозяйственного сырья и готовой продукции, а также крупным логистическим и торгово-операционным хабом для соответствующей продукции в международном масштабе[168].

Таким образом, мы видим на примере БРИКС, что потенциально региональные объединения могут формировать с большими допущениями условно самодостаточную систему во взаимной торговле отдельными видами сельскохозяйственного сырья. Такие системы могут стремиться к унификации подходов, в частности, во внешнеторговом регулировании в отношении соответствующей продукции. Логично предположить, что этому может

---

[166] Ведомости. Ушаков пояснил статус Саудовской Аравии в БРИКС [Электронный ресурс]. – Москва, 2024. – 23 дек. – URL: https://www.vedomosti.ru/politics/news/2024/12/23/1083272-ushakov-poyasnil-status-saudovskoi (дата обращения: 31.01.2025).

[167] FAS USDA. Grain: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Вашингтон, D.C., 2024. – Июнь. – URL: https://fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade-06122024 (дата обращения: 31.01.2025).

[168] Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

способствовать и стратегическое (в том числе, экономическое или политическое) противопоставление, относительно других стран или регионов. Но это достаточно длительный процесс. Например, Бразилия, Китай, Индия и Южная Африка (ЮАР) начали внедрять генетическую модификацию в свое производство еще в конце 1990-х-начале 2000-х гг., тогда как вошли в БРИКС лишь с 2006 по 2010 (ЮАР) гг. Сложно прогнозировать, что, в частности, Бразилия как-то серьезно скорректирует свои подходы по развитию производства и экспорта растениеводческой ГМП. Но Китай и Индия, придерживаются все более сдержанного подхода в этой части, хотя и не так радикальны, как Россия. В свою очередь, политико-экономическая направленность объединения G7 вполне допускает защиту своих интересов входящими в нее странами другого объединения – ЕС (включая, бывшего члена – Великобританию) перед лицом других ее членов-поставщиков ГМП (США и Канады). Так, еще после 1999 г. ЕС постепенно ужесточал регулирование в отношении такой продукции. Все это будет рассмотрено далее более детально.

Глобальные торговые потоки могут меняться под влиянием многих факторов, включая изменения климата, политические решения (например, в процессе торговых войн или введения санкций), а также технологические инновации, такие как развитие биотехнологий и трансформация логистики. В этих условиях в значительной мере проявляется взаимозависимость крупнейших стран-импортеров и стран-экспортеров. Так, высокая консолидация (специализация) центров производства отдельных видов сырья является фактором сдерживания возможных внешнеторговых ограничений на стороне ключевых импортеров. Это имеет значительную актуальность в условиях, когда речь, в частности, идет о внедрении биотехнологий в сельскохозяйственное производство в странах-поставщиках. При этом, к сожалению, анализ международной торговли непосредственно сельскохозяйственным сырьем на основе биотехнологий осложнен в результате парадокса: при практически полной прослеживаемости данного сектора на базе международных соглашений и действующих национальных систем общедоступные данные не включают

информацию по объемам отдельно ГМ и традиционного сырья. Такие данные в целом остаются предметом экспертных оценок.

2.2. Формирование и развитие биотехнологий в мировом сельскохозяйственном секторе

Исторически, биотехнологии начали внедряться в сельское хозяйство с использованием простых биотехнологических приемов, таких как селекция сельскохозяйственных растений и разведение животных. Целая плеяда выдающихся отечественных и зарубежных ученых заложила основу «зеленой революции» в мире. Среди относительно поздних примеров – деятельность американского агронома и селекционера, Нобелевского лауреата 1970 г. Н. Борлоуга. Он, в частности, разрабатывал новые сорта пшеницы, устойчивые к ржавчине, что позволило увеличить урожайность на 20-40%; во-вторых, создал так называемые карликовые сорта пшеницы, что еще больше повысило ее урожайность; в-третьих, он изобрел технику «челночной селекции», которая сокращала вдвое время, необходимое для выведения новых сортов[169]. Однако в 1970-х и 1980-х гг. с появлением технологий рекомбинантной ДНК биотехнологии получили еще более мощный толчок к развитию. Внедрение генетической модификации стало краеугольным камнем современной биоинженерии в аграрном секторе. Как было отмечено в главе 1, масштабное внедрение данных технологий в секторе растениеводства началось со второй половины 1990-х гг.

Формирование и развитие биотехнологий в сельскохозяйственном секторе оказали значительное влияние на методы производства продовольствия, управления

[169] Свердлов Е. Д. Проблемы постгеномной эры в биологии и биотехнологии [Электронный ресурс] / Евгений Давидович Свердлов // Журнал «Ресурсосберегающее Земледелие». – 2022. – 54(02). – С. 54-57. – URL: https://static.agriecomission.com/uploads/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8B%20%D1%81%20%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%BE%D0%B9/RZ_54_compressed.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

ресурсами и устойчивость культур к болезням и изменениям климата. С ранних этапов селекции и генной инженерии до современных достижений в области CRISPR-технологии и синтетической биологии, биотехнологии стали неотъемлемой частью сельского хозяйства.

В настоящее время принято рассматривать три ключевых секторальных направления применения биотехнологий: биотехнологии растений, биотехнологии животных и микробные биотехнологии. Все они на сегодняшний день воспринимаются как технологии, в которых применяется генный инжиниринг. При том, что сводные данные по мировому рынку в целом отсутствуют, обобщенный анализ ситуации в различных странах говорит о том, что на текущий момент по-настоящему утвердились в течение продолжительного периода в промышленных масштабах биотехнологии в растениеводстве и микробные биотехнологии.

Продуктом последних являются различные виды пищевых ингредиентов – ферменты, красители, вкусовые добавки, подсластители и так далее, а в области сельского хозяйства – например, вакцины и другие медицинские препараты, биоудобрения и фунгициды. Такие продукты производятся и используются в различных странах, включая США, Канаду, Мексику, Бразилию, и ЮАР.

Что касается современных биотехнологий в животноводстве, птицеводстве и аквакультуре, исключая традиционные племенные методы, то, в целом, несмотря на наличие определенного лабораторного и даже условно отраслевого опыта, на сегодняшний день в коммерческом масштабе их практически не существует. Некоторое исключение составляют относительно небольшие проекты, примерами которых могут быть: производство ГМ лосося, способного к круглогодичному росту, и его икры (проект, запущенный еще в 1989 г. американской компанией АкваБаунти Текнолоджис (AquaBounty Technologies[170])), производство породистых лошадей и их эмбрионов путем клонирования и аналогичные исследования на верблюдах для ОАЭ

[170] AquaBounty Technologies. Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://aquabounty.com/about-us (дата обращения: 31.01.2025).

в Аргентине и попытки производства мяса из клеток компанией Форма Фудс (Forma Foods) в Мексике[171]. Достаточно большой пласт исследовательской работы и опыта тестового производства достигнут в технологиях клонирования (например, буйволов в Индии, в том числе, для производства материала для размножения), изменения генов для достижения толерантности к температурным условиям и болезням, лучшей конверсии корма и отсутствия рогов у крупного рогатого скота, получения возможности определения будущего пола у кур до несения яиц. Однако по различным причинам, главными из которых являются ограничения, наложенные различными государствами и обществом, данные технологии сегодня имеют крайне маломасштабное узкоспециализированное практическое применение.

В то же время, биотехнологии в растениеводстве являются неотъемлемой частью современной сельскохозяйственного сектора в мире. И, если говорить о технологии генетической модификации, в частности, то и в начале, и после почти трех десятилетий ее применения, существовала гипотеза, что ее использование способствовало улучшению продуктивности и устойчивости сельскохозяйственных систем. В соответствие с ней положительный эффект от внедрения генетической модификации заключается в:

- увеличении урожайности сельскохозяйственных культур;
- росте производственной эффективности в связи с повышением устойчивости таких культур к заболеваниям, вредителям, сорнякам и негативным климатическим явлениям;
- как следствие из предыдущего пункта – снижении стоимости производства на фоне уменьшения затрат на СЗР;
- стимулировании инноваций в сельском хозяйстве, включая разработку новых форм устойчивых к агротехнологическим рискам культур, внедрение более

[171] Forma Foods. Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://formafoods.com/why-we-exist/ (дата обращения: 31.01.2025).

эффективных и экологичных технологий производства и улучшение потребительских свойств и качества продукции.

Дополнительно предполагается, что благодаря активному использованию технологий генетической модификации, такие страны как США, Аргентина и Бразилия стали (или остались) крупными экспортерами ключевых аграрных товаров, в частности, сои и кукурузы. Это изменило глобальные торговые потоки, укрепляя позиции этих стран на мировом аграрном рынке. При этом, очевидны проблемы, связанные с регулированием и маркировкой ГМП, что породило торговые ограничения на стороне ряда стран-импортеров.

Также в соответствии с одной из позиций для стран, испытывающих проблемы с импортозамещением, производство сельскохозяйственной ГМП открывает новые возможности для обеспечения продовольственной независимости и диверсификации экспорта, а для бедных развивающихся стран оно дает эффективное решение проблемы голода[172].

Существует необходимость хотя бы частичной проверки достоверности данных гипотез в рамках экономической парадигмы. При этом, как уже отмечалось, резонно брать за основу для последующего анализа наиболее объемные виды сельскохозяйственного сырья, которые уже значимый период производятся на основе технологии генетической модификации в отдельных странах. Отнесем к таким культурам кукурузу и сою, а также дополнительно рапс, хлопчатник и сахарную свеклу. В то же время, откажемся от анализа отдельных видов продукции, когда ни сами эти сельскохозяйственные культуры, ни продукты их переработки, не играют существенной роли для мировой торговли, несмотря на успешный опыт внедрения современных биотехнологий в их производстве. К последним можно отнести,

---

[172] Тарасова Е. В. Организационно-экономические аспекты производства генетически-модифицированных сельскохозяйственных культур за рубежом : автореферат дис. ... кандидата экономических наук : 08.00.14 / Тарасова Елена Владимировна; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т экономики сел. хоз-ва РАСХН]. – Москва, 2014. – 28 с. – С. 12.

например, люцерну, сафлор, папайю, баклажан, ананас и так далее. Такие культуры, как сахарный тростник и картофель, несмотря на их существенную значимость в мировом сельском хозяйстве и торговле, рассмотрим лишь референсно в связи с отсутствием накопленного опыта широкомасштабного коммерческого выращивания их ГМ вариантов[173].

С точки зрения географического анализа возьмем для сравнения шесть стран, которые впервые начали выращивать генетически модифицированную продукцию растениеводства с 1996 г. – США, Канаду, Австралию, Аргентину, а также Китай и Мексику (при рассмотрении хлопка)[174]. В силу современных реалий, дополним этот список Бразилией, Индией, ЮАР и, поверхностно, Индонезией (при рассмотрении сахарного тростника).

По некоторым оценкам доля ГМ кукурузы в мире в расчете на площадь выращивания в 2023 г. составляла – 34,0%, а сои – 72,4% (дополнительно: хлопка – 76,0%, рапса – 24,0%)[175]. Лидером по производству ГМ сельскохозяйственного сырья на сегодняшний день являются США (см. данные ниже). Считается, что вторым после США по размеру площадей под ГМ культурами производителем является Бразилия. По существующим оценкам 97% выращиваемой в стране кукурузы, свыше 90% сои и 99% хлопчатника представлены ГМ сортами. В то же время, в Индии и Китае, несмотря на обширные площади выращивания ГМ культур в мировом масштабе, в последние годы было одобрено коммерческое производство только ГМ хлопка – в

---

[173] Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

[174] ISAAA Inc. 23 Years of Biotech Crops in the World [Электронный ресурс]. – Итака, 2018. – URL: https://www.isaaa.org/resources/infographics/23yearsofbiotechcrops/default.asp (дата обращения: 31.01.2025).

[175] AgbioInvestor. Global GM Crop Area Review [Электронный ресурс] // AgbioInvestor GM Monitor. – Лондон, 2024. – Фев. – С. 7. – URL: https://gm.agbioinvestor.com/downloads/9 (дата обращения: 31.01.2025).

настоящее время около 95% площадей под соответствующей культурой в обеих странах[176] [177].

К известным распространенным типам генетически модифицированной кукурузы и сои относятся сорта, устойчивые к гербицидам («HT»), вредителям («Bt-кукуруза») и обоим видам рисков («stacked», в основном – кукуруза). Кроме того, в последние годы в различных странах начали одобряться сорта сои и кукурузы, устойчивые к засухе, а также сои, позволяющей получить масло с лучшими характеристиками по составу жирных кислот.

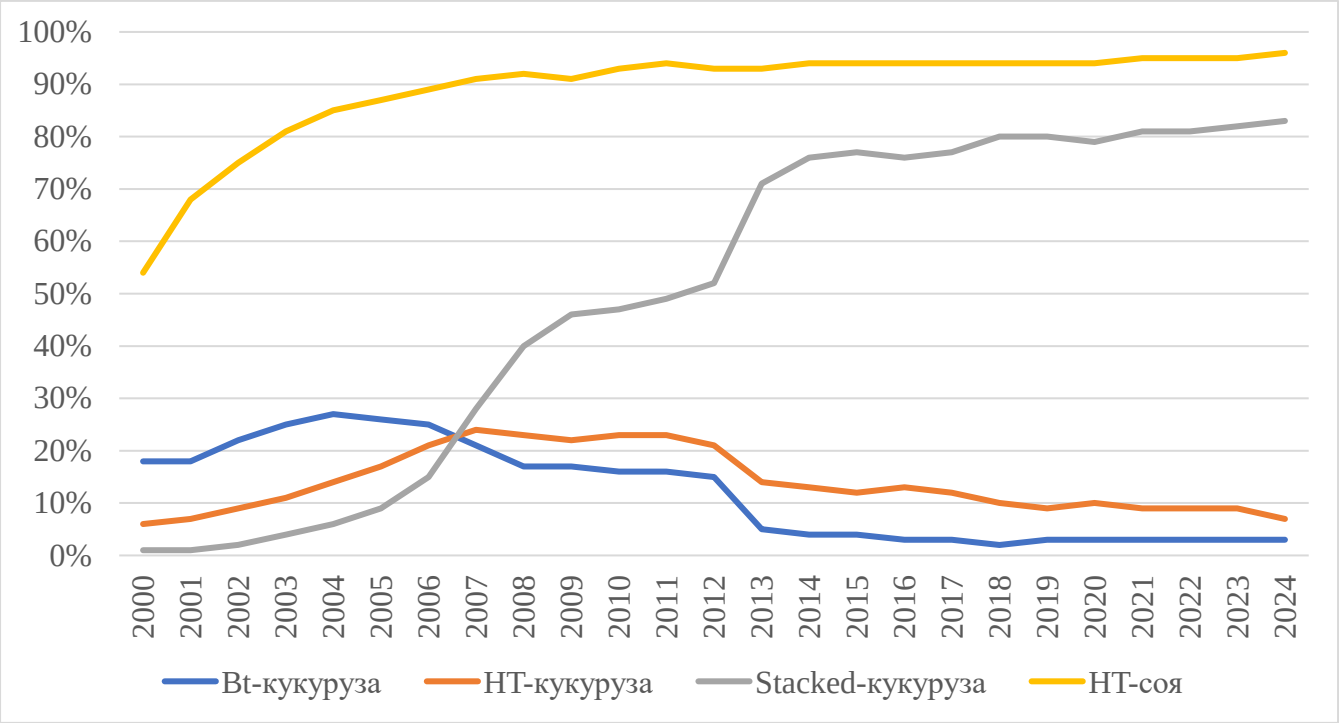


Рисунок 2.6. Динамика доли различных типов генетически модифицированной кукурузы и сои в посевных площадях этих культур в США

Источник: составлено автором по данным: NASS USDA. Adoption of Genetically Engineered Crops in the U.S. Data set: Genetically engineered varieties of corn, upland cotton, and soybeans, by State and for the United States, 2000–24 [Электронный ресурс] // USDA National Agricultural Statistics Service. – Вашингтон, D.C., 2024. – Июль. – URL: https://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-u-s/ (дата обращения: 31.01.2025).

[176] Там же. С. 22-23.

[177] Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

В соответствии с данными USDA (рис.2.6), на сегодняшний день в США – мировом лидере по производству и поставкам сои и кукурузы (наряду с Бразилией), а также абсолютном лидере по внедрению биотехнологий в сельском хозяйстве, 93% всех посевных площадей кукурузы и 96% – сои заняты ГМ сортами. Более ранние (2020 г.) альтернативные данные Управления по контролю за продуктами питания и лекарствами США (FDA) говорили о доле генетической модификации из расчета посевных площадей по кукурузе – 92%, сое – 94% и хлопка – 96%[178]. При этом, основу составляют варианты кукурузы, устойчивые к гербицидам и вредителям, и сои – устойчивой к гербицидам.

Таблица 2.1

Анализ динамики урожайности кукурузы и сои с убранной площади с 1973 по 2022 гг.

	Кукуруза				Соя			
	Среднегодовой рост, %		Среднегодовое отклонение от линейного тренда за весь период, %		Среднегодовой рост, %		Среднегодовое отклонение от линейного тренда за весь период, %	
	1973-1997 гг.	1998-2022 гг.	1973-1997 гг.	1998-2022 гг.	1973-1997 гг.	1998-2022 гг.	1973-1997 гг.	1998-2022 гг.
Аргентина	5,51%	2,85%	-3,08%	3,32%	3,40%	4,10%	-1,57%	1,57%
Бразилия	3,14%	3,65%	6,72%	-0,40%	2,91%	1,43%	-0,38%	0,75%
Канада	2,18%	1,86%	0,11%	0,08%	2,34%	2,01%	1,60%	-1,61%
ЮАР	14,50%	5,15%	6,76%	-1,06%	17,82%	2,56%	-2,04%	1,96%
США	2,81%	1,60%	-0,31%	0,34%	2,24%	1,22%	0,77%	-0,66%

Источник: составлено автором на основе данных: FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

[178] FDA. GMO Crops, Animal Food, and Beyond [Электронный ресурс] // Official web-site of the U.S. Food & Drug Administration. – Вашингтон, D.C., 2024. – Март. – URL: https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/gmo-crops-animal-food-and-beyond (дата обращения: 31.01.2025).

Урожайность с убранной площади кукурузы и сои росла в мире уже на протяжении многих десятилетий. По данным ФАО в 2022 г. по сравнению с 1961 г. она увеличилась более чем в 2,9 и 2,3 раза, соответственно[179]. В среднем с 1996 по 1998 г. началось внедрение в производство генетически модифицированной кукурузы в таких странах, как США, Канада, Аргентина, Бразилия и ЮАР. В соответствии с рассмотренными выше данными USDA, в сезоне 2023/2024 г. эти страны вместе занимали 71% в мировом экспорте кукурузы и свыше 91% – сои в натуральном объеме.

Анализ динамики урожайности этих культур (в том числе, см. таблицу 2.1) в целом демонстрирует отсутствие заметного перелома тренда в конце 1990-х гг. Это, в частности, видно по небольшому среднегодовому отклонению значений урожайности от линейного положительного тренда, фиксировавшегося в последние 50 лет – до 2022 г., включительно. При этом в большинстве обсуждаемых стран среднегодовые темпы прироста урожайности даже снизились в последние 25 лет, по сравнению с аналогичным периодом ранее.

[179] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

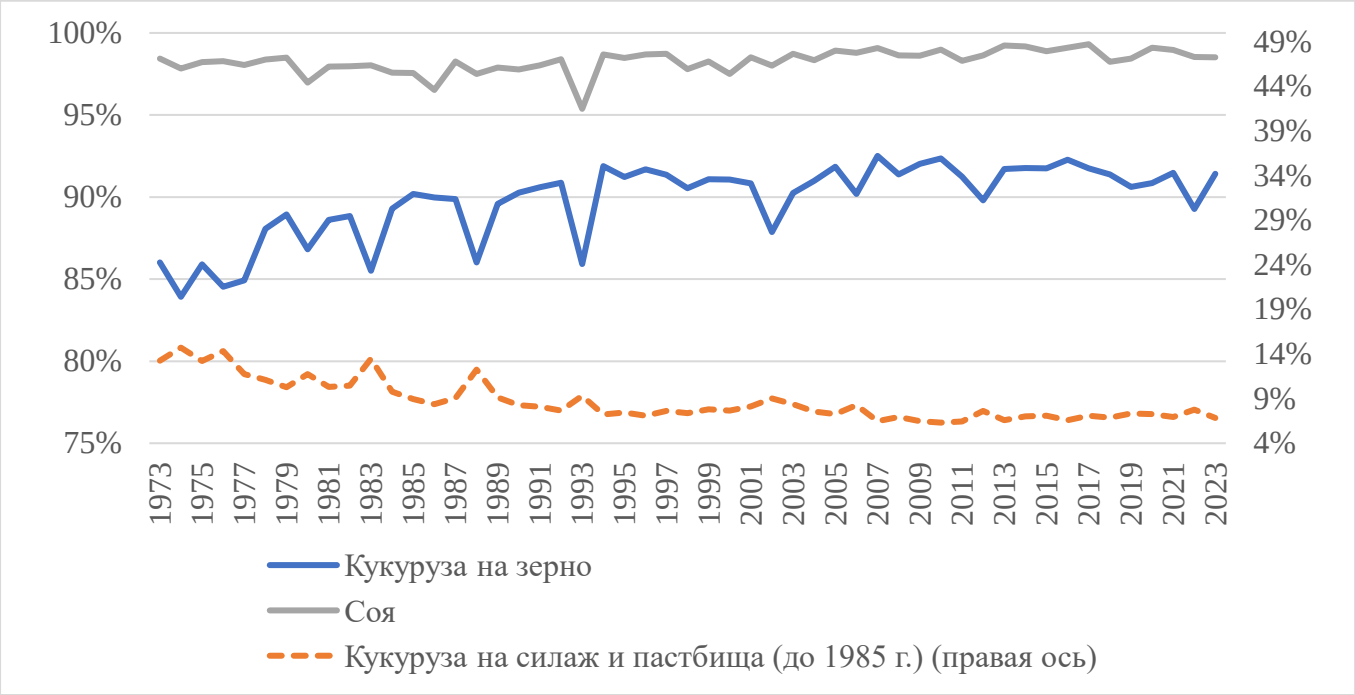


Рисунок 2.7. Динамика доли убранных площадей кукурузы и сои от посевных площадей этих культур в США

Источник: составлено автором по данным: NASS USDA. Data & Statistics. Crops and Plants [Электронная база данных] // USDA National Agricultural Statistics Service. – Вашингтон, D.C. – URL: https://www.nass.usda.gov/Statistics_by_Subject/index.php?sector=CROPS (дата обращения: 31.01.2025).

Приведенные данные (рис.2.7) демонстрируют отсутствие заметного прогресса с точки зрения сохранности посевов сои в США после 1996 г. (стандартное отклонение значений за весь период – 0,7%п.). По кукурузе соответствующий анализ является несколько более сложным, так как примерно в тот же период происходили изменения в структуре ее целевого выращивания и, соответственно, потребления. В частности, все меньше посевов отдавалось на прямые кормовые цели и больше переходило в производство зерна. Это происходило, в том числе, благодаря началу развития отрасли биоэтанола в США примерно с 1978 г., с реальным бумом – в конце

1990-х-начале 2000-х гг.[180] [181] При этом, перевод посевов кукурузы на кормовые цели теоретически мог быть иногда вызван и их неблагоприятным состоянием. Как бы то ни было, в период между 1986 г. (когда кукуруза перестала использоваться на пастбищах) и 2023 г. стандартное отклонение доли убранных площадей кукурузы на зерно от посевных площадей составляет менее 1,5%п. То есть, если с конца 1990-х гг. и было улучшение сохранности посевов, то несущественное. Кроме того, при таком небольшом масштабе изменений трудно отделить фактор общего улучшения агротехнологии от эффекта непосредственно технологии генной модификации.

Интересным фактом, при этом, является среднегодовой рост урожайности с убранной площади кукурузы и сои за те же последние 25 лет в Китае в 1,67% и 0,69% и на Украине – в 4,52% и 3,27%, соответственно. В абсолютных значениях к 2022 г. урожайность кукурузы на Украине и в Китае сравнялась (6,4 т/га), а по сое составила 2,3 и 2,0 т/га, соответственно. В этих двух странах, являющихся крупными производителями и экспортерами, как минимум, кукурузы, официально не внедрялись ГМ сорта обсуждаемых культур. Тем не менее, на базе отраслевой практики и данных USDA есть серьезные основания полагать, что значительная часть сои (50-65% экспорта всей сои), рапса (10-12% экспорта) и кукурузы (менее 1% экспорта) на Украине в действительности может быть ГМ[182]. Разница в прогрессе по урожайности может объясняться эффектом масштаба: по данным ФАО, Китай в 2022 г. произвел почти в 11 раз больше кукурузы и в 6 раз больше сои, чем Украина,

---

[180] Wallace E. Tyner. The US Ethanol and Biofuels Boom: Its Origins, Current Status, and Future Prospects [Электронный ресурс] // BioScience. – 2008. – Т. 58, № 7. – С. 646–653. – DOI: https://doi.org/10.1641/B580718 (дата обращения: 31.01.2025).

[181] Кугучин К.А. Место биотопливной индустрии в экономической системе отдельных стран и регионов мира / К.А. Кугучин // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 192-198.

[182] FAS USDA. Biotechnology and Other New Production Technologies Annual. Ukraine [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Вашингтон, D.C., 2022. – 14 нояб. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biotechnology%20and%20Other%20New%20Production%20Technologies%20Annual_Kyiv_Ukraine_UP2022-0078.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

которая наращивала свое производство в рассматриваемом периоде (с 1998 г.) с незначительных уровней по обеим культурам[183] [184].

Описанное выше не может быть прямым свидетельством отсутствия положительного эффекта в части урожайности от внедрения технологии генетической модификации, как минимум, по причине возможного приближения к биологическим пределам ее прироста за последние десятилетия. Тем не менее, в рамках данного анализа мы не находим подтверждения гипотезе, приведенной в начале главы, о технологии генетической модификации, как о прямом факторе роста урожайности и сохранности посевов, по крайней мере, кукурузы и сои.

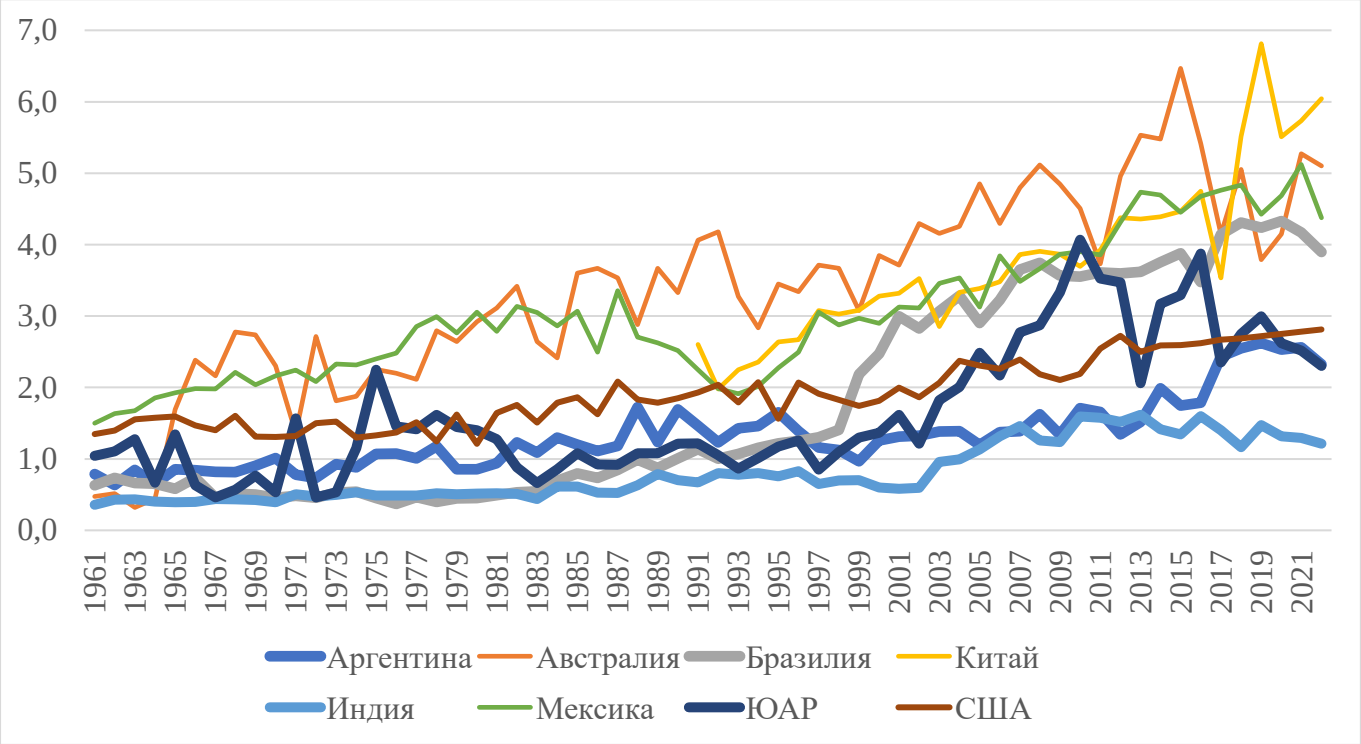


Рисунок 2.8. Динамика урожайности неочищенного хлопка с убранной площади в отдельных странах с 1961 по 2022 г., т/га

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

[183] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

[184] Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

Примерно в тот же период в ряде стран, включая США, Канаду, Аргентину, Австралию, Китай, ЮАР и Мексику, а через несколько лет – в Бразилии и Индии, была внедрена технология генетической модификации хлопка. По аналогии с кукурузой, распространение получили сорта, устойчивые к гербицидам, вредителям и к обоим видам рисков. Например, в США и Аргентине последние постепенно наращивали свою долю и в настоящее время превалируют в использовании: в США в 2023 г. – 86% всех площадей под хлопком при доле ГМ хлопка в стране – 97%[185], а в Аргентине – 75% при 100% адаптации генной модификации[186].

Судя по данным ФАО (рис.2.8), в рамках общего позитивного долгосрочного тренда по урожайности данной культуры, несколько стран действительно показали заметный прогресс по этому показателю с конца 1990-х гг. и позже. Это – Бразилия, Аргентина, ЮАР, Индия и Китай (в последние годы). Ситуация в других странах из приведенного списка в целом развивалась в рамках стандартного тренда. В частности, динамика урожайности в Австралии, которая начала выращивать ГМ хлопок после 1996 г.[187], не позволяет сделать каких-то выводов, относительно влияния этой инновации на данный показатель. В первом списке находятся и четыре крупнейших производителя хлопка в мире – Китай и Индия (вместе в 2022 г. произвели 47,5%

[185] NASS USDA. Data & Statistics. Crops and Plants [Электронная база данных] // USDA National Agricultural Statistics Service. – Вашингтон, D.C. – URL: https://www.nass.usda.gov/Statistics_by_Subject/index.php?sector=CROPS (дата обращения: 31.01.2025).

[186] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Argentina (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Буэнос-Айрес, 2023. – С. 8. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Buenos%20Aires_Argentina_AR2023-0016.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[187] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Australia (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Канберра, 2023. – С. 6. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Canberra_Australia_AS2023-0018.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

всего хлопка в мире), США (12,2%) и Бразилия (9,2%)[188]. Мексика и ЮАР представляют небольшой интерес, как глобальные игроки на этом рынке.

Более детальное рассмотрение приведенных выше данных позволяет отметить, что значительный рост урожайности хлопка в Бразилии фиксировался с 1998-1999 гг., тогда как первые варианты ГМ хлопка в стране были одобрены лишь после 2005 г.[189] Рост же урожайности хлопка в Китае в последние годы должен быть ассоциирован с другими факторами, нежели с использованием технологии генной модификации, так как она была внедрена в стране еще с 1997 г.[190]

В Индии Bt-хлопок (устойчивый к некоторым вредителям) является единственной разрешенной к выращиванию ГМ культурой с уровнем адаптации генной модификации, как и в Китае, 95%. Его выращивание в стране было одобрено в 2002 г.[191], что действительно совпадает с начавшимся периодом роста урожайности. В это время в Индии произошел революционный рост хлопкового производства, выведя страну по его объемам на второе место в мире, после Китая. Как видно по графику, основной рост урожайности фиксировался примерно с 2002 по 2005 г. Однако доля посевов ГМ хлопка в стране до 2003 г. составляла 0,7-1,3% при общем росте производства в 2003 г. к прошлом году на 59,2%, а в 2005 г. достигла 14,6% при

---

[188] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

[189] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Brazil (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Бразилиа, 2023. – С. 20-22. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2023-0027.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[190] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. China – People's Republic of (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Пекин, 2023. – С. 8. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Beijing_China%20-%20People%27s%20Republic%20of_CH2023-0143.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[191] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. India (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Нью-Дели, 2023. – С. 6. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_New%20Delhi_India_IN2023-0073.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

увеличении общих объемов почти в 2,2 раза, по сравнению с 2002 г.[192] В связи с этим, корни феноменальных результатов индийской хлопковой отрасли с 2002 г. следует искать скорее в структурных изменениях отрасли, включая использование улучшенных сортов и гибридов (в том числе, увеличение доли качественного длинноволокнистого хлопка), обеспечение качественными семенами и СЗР и программу государственной поддержки[193] [194]. А в дальнейшем дополнительным стимулирующим фактором, как в Индии, так и в других странах, являлся рост цен на ключевые сельскохозяйственные товары, включая хлопок: по данным ФАО, рост цен на хлопок в Индии в 2003 и 2004 гг. составлял в среднем 10% в год[195].

[192] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).
[193] Shri M. M. Chockalingam. A profile of Indian cotton: at a glance [Электронный ресурс] // Cotton Corporation of India. – Мумбаи. – С. 2. – URL: https://cotcorp.org.in/Writereaddata/Downloads/Article-ICAC-DM-CCI.pdf (дата обращения: 31.01.2025).
[194] Choudhary, B. and Gaur, K. Biotech Cotton in India, 2002 to 2014 [Электронный ресурс]. – Итака, 2015. – С. 9. – URL: https://www.isaaa.org/resources/publications/biotech_crop_profiles/bt_cotton_in_india-a_country_profile/download/bt_cotton_in_india-2002-2014.pdf (дата обращения: 31.01.2025).
[195] FAOSTAT. Producer Prices. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/PP (дата обращения: 31.01.2025).

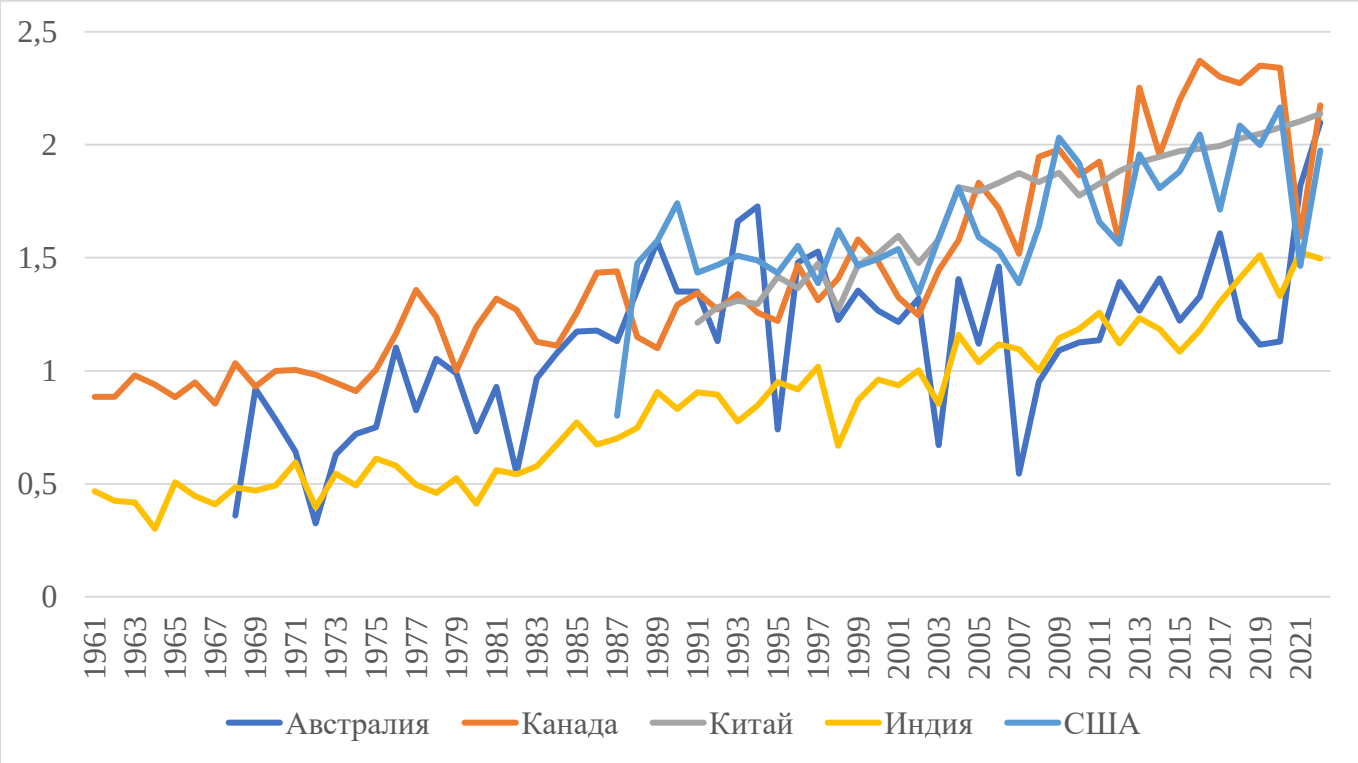


Рисунок 2.9. Динамика урожайности рапса с убранной площади в отдельных странах с 1961 по 2022 г., т/га

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

На рис.2.9 представлена урожайность рапса в Канаде (крупнейший производитель в мире), США и Австралии – странах, где впервые после 1996 г. были внедрены ГМ сорта данной культуры. Для сравнения также на диаграмме отображены данные по второму и третьему производителям рапса в мире – Китаю и Индии, соответственно. По данным ФАО, Канада, Китай и Индия в 2022 г. произвели 53% всего объема рапса в мире. В последних двух странах технология ГМ рапса для коммерческого выращивания не одобрена. По рис.2.9 мы видим отсутствие признаков какой бы то ни было переломной тенденции по урожайности в обсуждаемый период. Более того, можно наблюдать в целом негативный тренд, относительно других стран, в Австралии. При этом, по данным ФАО, все эти страны в основном активно

прогрессировали по объемам производства рапса примерно до 2010-2015 гг. – в период бума биодизельной индустрии[196].

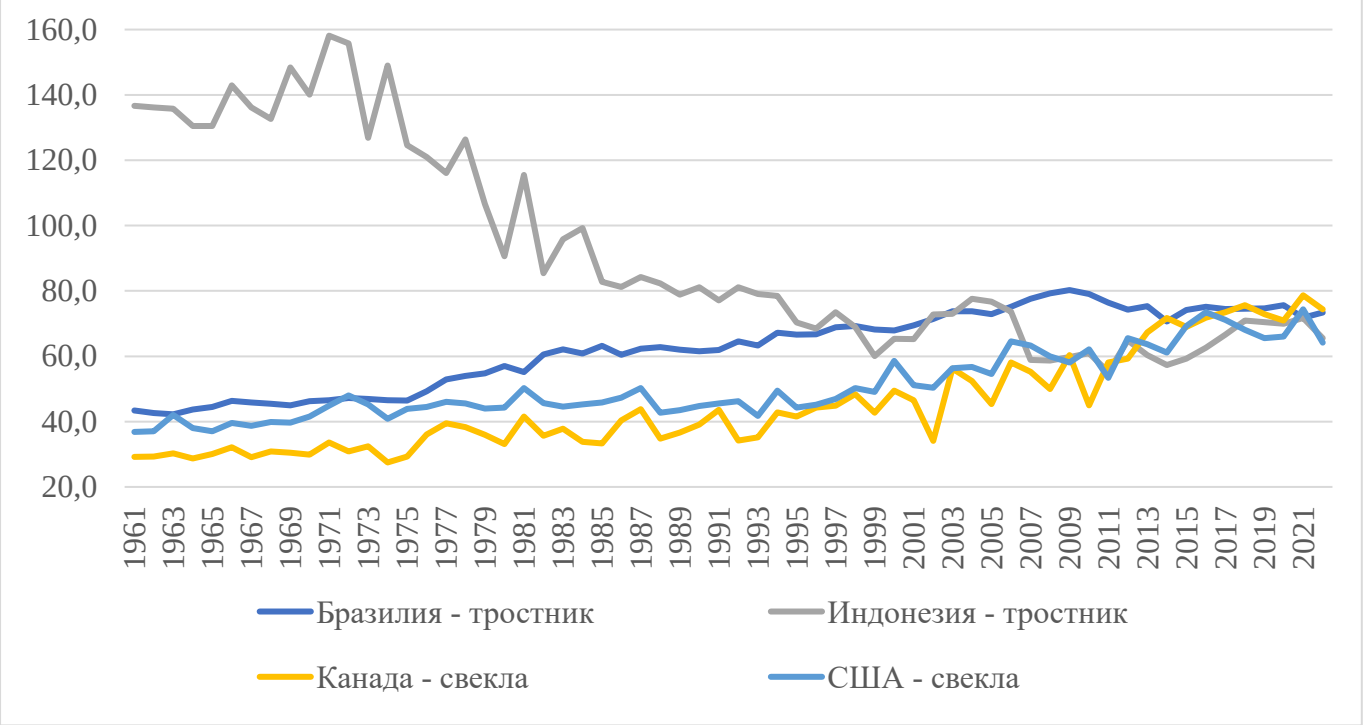


Рисунок 2.10. Динамика урожайности сахарного тростника и сахарной свеклы с убранной площади в отдельных странах с 1961 по 2022 г., т/га

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

ГМ сорта сахарной свеклы были одобрены в США и Канаде в тот же период, что и другие ключевые ГМ культуры – с 1996 г. По данным ФАО, в 2022 г. США находились на третьем месте в мире по ее производству после России и Франции, выращивая 29,6 млн т свеклы. Канада с производством более чем в 23 раза меньше не представляет значительного интереса с точки зрения своей роли на мировом рынке[197].

[196] Кугучин К.А. Место биотопливной индустрии в экономической системе отдельных стран и регионов мира / К.А. Кугучин // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 192-198.

[197] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

По данным Национальной службы сельскохозяйственной статистики (NASS) USDA, сохранность посевов (определяемая по доле убранных площадей в посевных) сахарной свеклы в США в XX в. росла примерно до конца 80-х гг., достигнув своего пика. Этот показатель с 1987 по 1996 г. в среднем составлял 97,9%, в последующие 10 лет (1997-2006 гг.) снизился до 95,3%, и в дальнейшем – до 2023 г., включительно, был в среднем на уровне 96,9%. Внедрение в коммерческое производство ГМ сахарной свеклы в США вызывало серьезную озабоченность потребителей и в результате прошло через определенную нестабильность в части государственного регулирования. В итоге фактически коммерциализирован только один вид ГМ сахарной свеклы устойчивой к гербицидам (глифосату).

Если абстрагироваться от фактора сохранность урожая, то, судя по данным ФАО (см. рис.2.10), США и Канада больше прогрессировали по урожайности сахарной свеклы с убранной площади, начиная с конца 1990-х гг. Так, средний рост этого показателя с 1961 по 1996 гг., включительно, составил 0,8% в год в США и 1,8% в Канаде, а с 1997 по 2022 гг. – 1,8% и 3,5%, соответственно. Это теоретически можно соотнести с внедрением ГМ типов сахарной свеклы. Однако стоит также учитывать развитие агрономических подходов и вероятно лучшее обеспечение посевным материалом, технологиями и сопровождением, в частности, от компании Монсанто и ее партнеров в этот период.

На рис.2.10 также представлены данные по урожайности производителей другой культуры сахарного комплекса – сахарного тростника. Данные взяты в сравнении по двум странам, где в настоящее время внедряется технология генетической модификации – Бразилии и Индонезии. По данным ФАО Бразилия в 2022 г. произвела 37,7% (724,4 млн т) мирового объема тростника, а вместе со следующими за ней Индией и Китаем – 65,7%. Индия находится на 8-м месте в этом списке.[198] В Бразилия первый сорт сахарного тростника, устойчивого к вредителям,

[198] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

был одобрен с 2017 г., а в Индонезии местные сорта, устойчивые к засухе, могут коммерциализироваться с 2022 г.[199] Доля этих культур, как, соответственно, и база для анализа, в настоящее время – крайне небольшая (например, в Бразилии – 0,45% на 2022 г.).[200] Тем не менее, на примере Индонезии можно наблюдать, как конкуренция с другими культурами за лучшие площади и сравнительно неэффективное государственное регулирование способны влиять на такой, казалось бы, чисто агрономический показатель, как урожайность. В приведенном случае по данным Индонезийского института исследований сахара (ISRI) выработка сахара с 1 га площади в стране к 2010 г. снизилась приблизительно в 3 раза, по сравнению с 1930-ми годами[201] [202].

Внедренные в мире разработки в области генетической модификации растений по приведенным ключевым странам и культурам в общих чертах систематизированы в Приложении 7. При этом, спектр выращиваемых ГМ культур в приведенных странах фактически более широк. Кроме того, внедрение генетического инжиниринга в растениеводстве не ограничилось началом использования ключевых типов ГМ культур в конце 1990-х-начале 2000-х гг. Это активно развивающаяся сфера, постоянно представляющая новые разработки, которые проходят процедуру одобрения в тех или иных странах. Такие нововведения касаются как расширенного списка культур (например, добавляются новые виды фруктов и овощей), так и новых

---

[199] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Indonesia (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Джакарта, 2023. – С. 5. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Jakarta_Indonesia_ID2023-0022.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[200] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Brazil (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Бразилиа, 2023. – С. 7, 30. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2023-0027.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[201] Toharisman A., Triantarti, Hasan M. Fadhil. Rise and Fall of The Indonesian Sugar Industry [Электронный ресурс] // Indonesian Sugar Research Institute (ISRI). – 2013. – С. 1-2. – URL: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193249895 (дата обращения: 31.01.2025).

[202] Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

технологических подходов. Серьёзные перспективы представляют сорта типа «HB4», устойчивые к засухе (например, пшеница с внедренным геном подсолнечника)[203]. Теоретически, помимо непосредственно снижения процента гибели урожая, это может позволить расширить географию выращивания соответствующих культур. Также в 2024 г. Китай представил первую в истории генетически редактированную пшеницу, устойчивую к заболеваниям[204].

Однако существуют и обратные примеры, когда отдельные страны, ранее лояльные или нейтрально настроенные, относительно технологий генетической модификации, запрещают соответствующие разработки. В качестве примеров можно привести, как ЕС, где подходы к ГМП дошли до стадии жестких ограничений, так и Мексику – одного из мировых пионеров во внедрении генетической модификации, где ГМ кукуруза была запрещена для пищевого потребления с 2020 г. со ссылкой на риски для здоровья людей[205]. Также непростой путь проходила ГМ сахарная свекла в США, которая с 2009-2010 г. была подвергнута более серьезному регулированию, нежели в начале ее внедрения – с 2005 г.[206] [207]

Важно подчеркнуть, что биотехнологии не ограничиваются лишь генетическим инжинирингом в том или ином виде. Многие свойства растений, продиктованные производственной целесообразностью и рыночным спросом (например, высокое

---

[203] Pushpendra K. Gupta. Drought-tolerant transgenic wheat HB4: a hope for the future [Электронный ресурс] // Trends in Biotechnology. – 2024. – Т. 42, № 7. – С. 807-809. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2023.12.007 (дата обращения: 31.01.2025).

[204] Mei Mei Chu. China approves first gene-edited wheat in step to open up GM tech to food crops [Электронный ресурс] // Reuters. – 2024. – 8 мая. – URL: https://www.reuters.com/markets/commodities/china-approves-first-gene-edited-wheat-step-open-up-gm-tech-food-crops-2024-05-08/ (дата обращения: 31.01.2025).

[205] Institute for Agriculture & Trade Policy (IATP). Mexico defends GM corn restrictions with science [Электронный ресурс]. – 2024. – 14 мар. – URL: https://www.iatp.org/mexicos-science-based-defense-gm-corn-restrictions (дата обращения: 31.01.2025).

[206] National Sustainable Agriculture Coalition. USDA Deregulates GE Sugar Beets with Conditions [Электронный ресурс]. – 2011. – 7 фев. – URL: https://sustainableagriculture.net/blog/ge-sugar-beets-deregulated/ (дата обращения: 31.01.2025).

[207] Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

содержание олеиновой кислоты «Омега-3» в масличных, снижение объема токсинов и/или горьких веществ в рапсе и баклажанах, устойчивость к определенным условиям, высокая урожайность и так далее), могут являться и продуктом стандартных технологий селекции и/или специальных подходов к выращиванию.

Ниже рассмотрим использование отдельных видов ключевых ресурсов для растениеводства – пестицидов и удобрений. Это имеет многоплановое значение. Во-первых, при прочих равных условиях, внедрение ГМ сортов растений на базе заявленных параметров должно приводить к сокращению использования, как минимум, гербицидов и инсектицидов. При чем это должно фиксироваться именно в расчете на площадь выращивания, а не на единицу произведенной продукции, так как последнее является переменной величиной, зависящей от целого ряда условий. Во-вторых, количество внесенных пестицидов и удобрений играет роль значимого стоимостного фактора. Поэтому существующая гипотеза предполагает, что использование ГМ сортов сельскохозяйственных растений потенциально снижает стоимость входящих ресурсов, так как их требуется меньше. В-третьих, удобрения и СЗР являются факторами увеличения урожайности соответствующих культур, которые дополняют или позволяют в полной мере реализовать потенциал конкретных сортов растений.

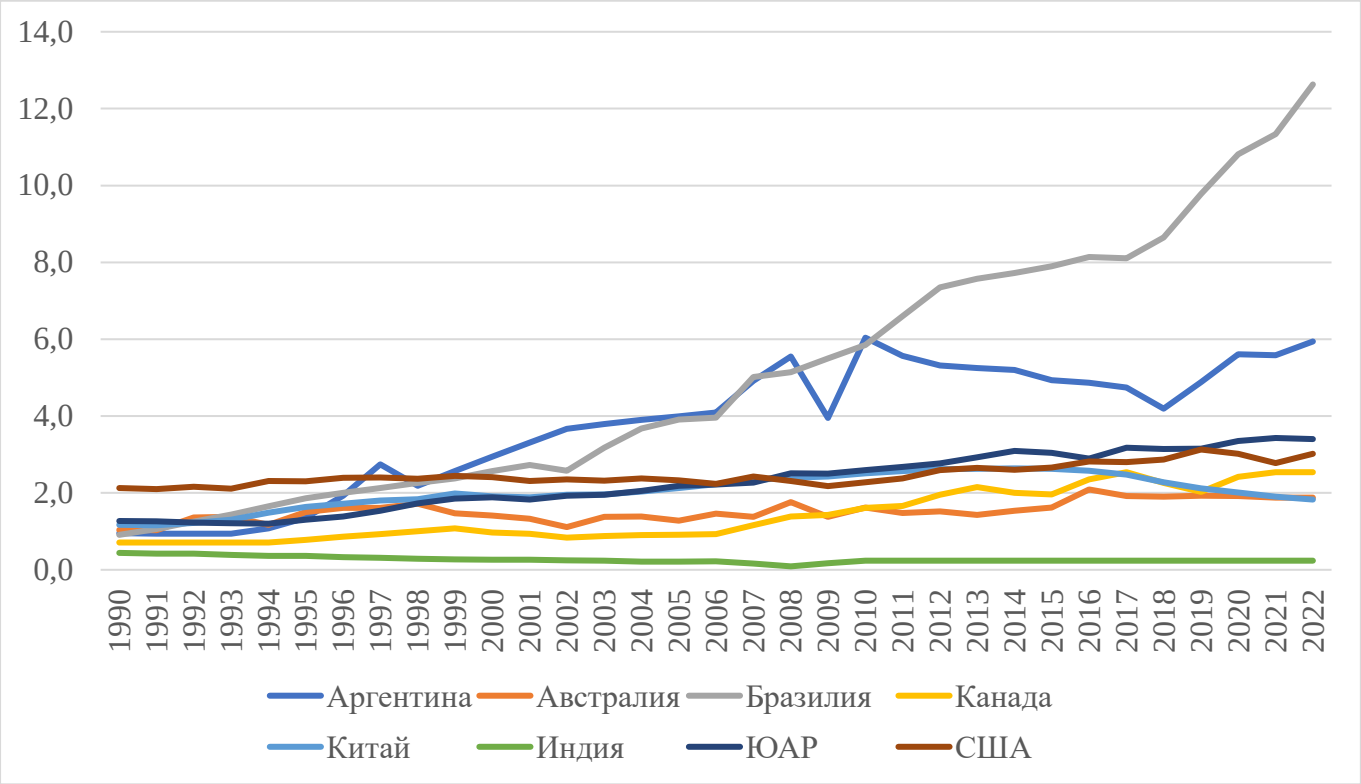


Рисунок 2.11. Удельное использование пестицидов на площадь сельскохозяйственных посевов в отдельных странах с 1990 по 2022 г., кг/га

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Pesticides use. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RP (дата обращения: 31.01.2025).

На рис.2.11 показано погектарное использование всех основных видов пестицидов (гербицидов, инсектицидов, фунгицидов и родентицидов) для нужд растениеводства в рассмотренных выше странах. Все они, за исключением Индии, где массовое выращивание ГМ растений фактически ограничено хлопком, показали рост внесения пестицидов в период внедрения ГМ культур. Особенно выдающийся рост отмечается в странах Латинской Америки – Бразилии и Аргентине. И, что важно, в данном случае мы фиксируем не только динамику, но и наиболее высокий абсолютный уровень использования пестицидов в сравнении с другими странами. Также можно было бы сделать предположение, что серьезную роль, в частности, в Бразилии мог сыграть сахарный тростник. Однако это не может дать полное

объяснение, с учетом хотя бы того факта, что убранные площади сахарного тростника в стране, по данным ФАО на 2022 г., составляют менее 16% от общих убранных площадей сои и кукурузы[208]. Интересно, что в соответствии с анализом общественного мнения (во многом негативного) в Бразилии потребители связывают «трансгенные» продукты с ростом использования пестицидов в стране[209].

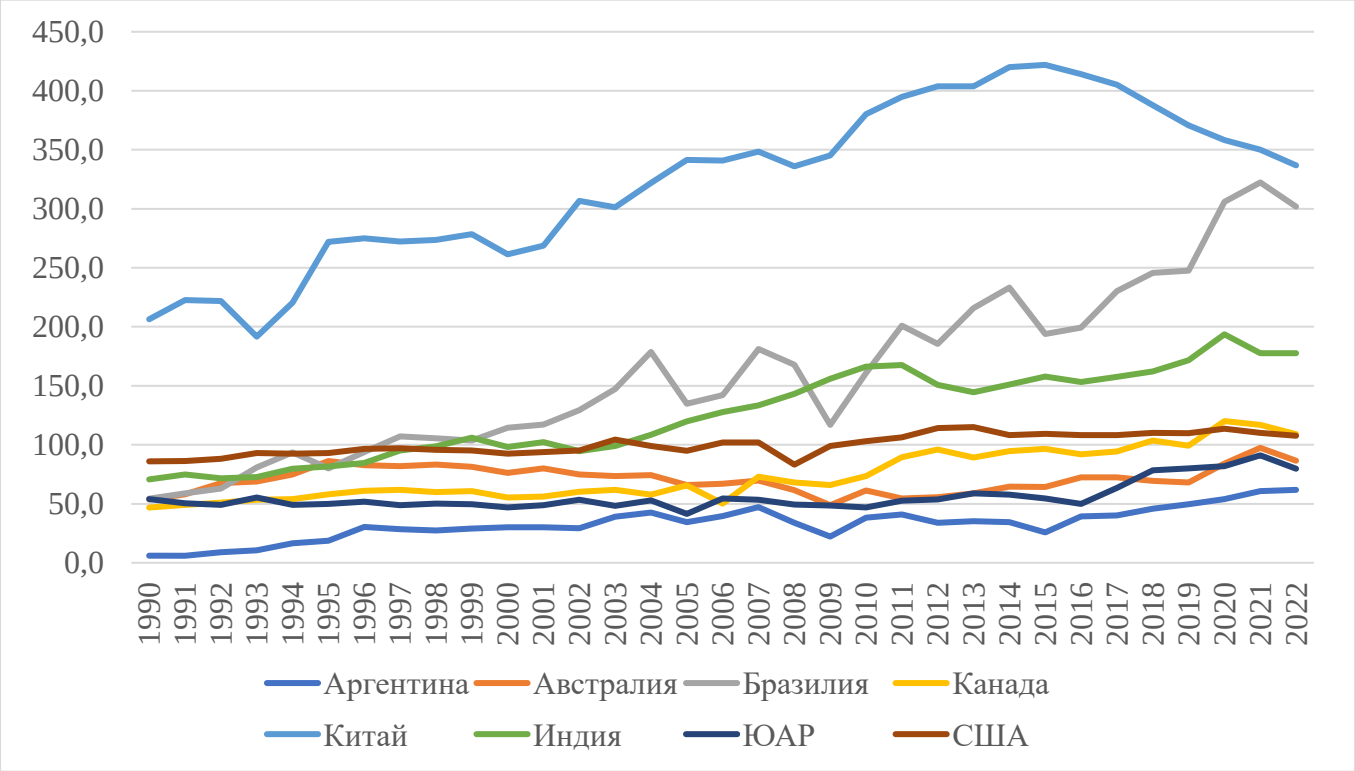


Рисунок 2.12. Удельное использование калийных, фосфорных и азотных удобрений на площадь сельскохозяйственных посевов в отдельных странах с 1961 по 2022 г., кг/га

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Fertilizers by Nutrient. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RFN (дата обращения: 31.01.2025).

[208] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

[209] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Brazil (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Бразилиа, 2023. – С. 39. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2023-0027.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

Во многом схожую картину мы наблюдаем в части применения основных видов удобрений (калийных, азотных и фосфорных) (рис.2.12). Все рассматриваемые страны, за исключением Австралии, показали рост использования данных видов ресурсов. Даже без анализа дополнительных данных можно сделать очевидный вывод о фактическом росте стоимости затрачиваемых ресурсов на гектар. Это, в частности, может являться одной из причин стремления некоторых стран к снижению использования удобрений в будущем (пример: национальная цель Канады по сокращению выбросов парниковых газов от азотных удобрений на 30% между 2020 и 2030 гг.[210]).

Таблица 2.2

Анализ факторов интенсивного и экстенсивного роста производства кукурузы и сои в отдельных странах: 2022 г. – в сравнении с 1996 г.

	Аргентина	Бразилия	Китай	США	Мир, всего
Рост производства кукурузы	461,3%	269,0%	117,0%	48,7%	98,5%
вес фактора урожайности	*48,7%*	*71,9%*	*35,5%*	*81,5%*	*53,3%*
вес фактора увеличения площадей	*51,3%*	*28,1%*	*64,5%*	*18,5%*	*46,7%*
Рост производства сои	252,3%	421,0%	53,3%	79,6%	168,0%
вес фактора урожайности	*33,2%*	*29,4%*	*30,5%*	*54,4%*	*29,1%*
вес фактора увеличения площадей	*66,8%*	*70,6%*	*69,5%*	*45,6%*	*70,9%*
Рост урожайности кукурузы	66,7%	110,1%	23,7%	36,4%	35,9%
Рост урожайности сои	31,3%	31,2%	11,9%	31,8%	22,3%
Рост использования пестицидов на единицу площади всех культур	207,8%	531,5%	6,4%	26,4%	72,5%
Рост использования удобрений на единицу площади всех культур	103,9%	221,6%	22,5%	11,6%	31,4%

Источник: составлено автором на основе анализа данных из: FAOSTAT. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data (дата обращения: 31.01.2025).

[210] Government of Canada. Discussion document: Reducing emissions arising from the application of fertilizer in Canada's agriculture sector [Электронный ресурс]. – Оттава. – URL: https://agriculture.canada.ca/en/department/transparency/public-opinion-research-consultations/share-ideas-fertilizer-emissions-reduction-target/discussion (дата обращения: 31.01.2025).

В таблице 2.2 представлен анализ по крупнейшим странам-производителям сои и кукурузы, внедрившим технологию генетической модификации, включая Китай, где данная технология по официальным данным не использовалась – с целью сравнения. На этой основе можно сделать несколько выводов:

- все рассматриваемые страны (как и мир в целом) с 1996 г. показали существенный рост производства кукурузы и сои;
- данный рост во всех случаях был обеспечен, одновременно, и ростом урожайности, и расширением площадей;
- прирост производства кукурузы в Бразилии и США был обеспечен в первую очередь за счет роста урожайности, в Китае – за счет расширения площадей уборки, тогда как в Аргентине и в мире в целом данные факторы были близки по весу;
- превалирующим фактором роста производства сои в мире, за исключением США, было расширение площадей под этой культурой;
- наименьший рост погектарного использования пестицидов и относительно небольшое увеличение внесения удобрений (под все культуры) показал Китай, где, как было отмечено, ГМ соя и кукуруза не выращивались;
- рост использования пестицидов и удобрений в Аргентине и Бразилии в несколько раз превзошел динамику урожайности кукурузы и сои (преимущественно, ГМ);
- в США увеличение использования пестицидов и удобрений могло быть оправдано несколько более высоким ростом урожайности, если не принимать во внимание динамику стоимости этих ресурсов.

Последний вывод возможно проверить, благодаря данным USDA по затратам и доходам в разрезе ключевых культур. Рассмотрим данные по затратам на сельскохозяйственную химию, в основе которой – СЗР, не включая удобрений, на рис.2.13.

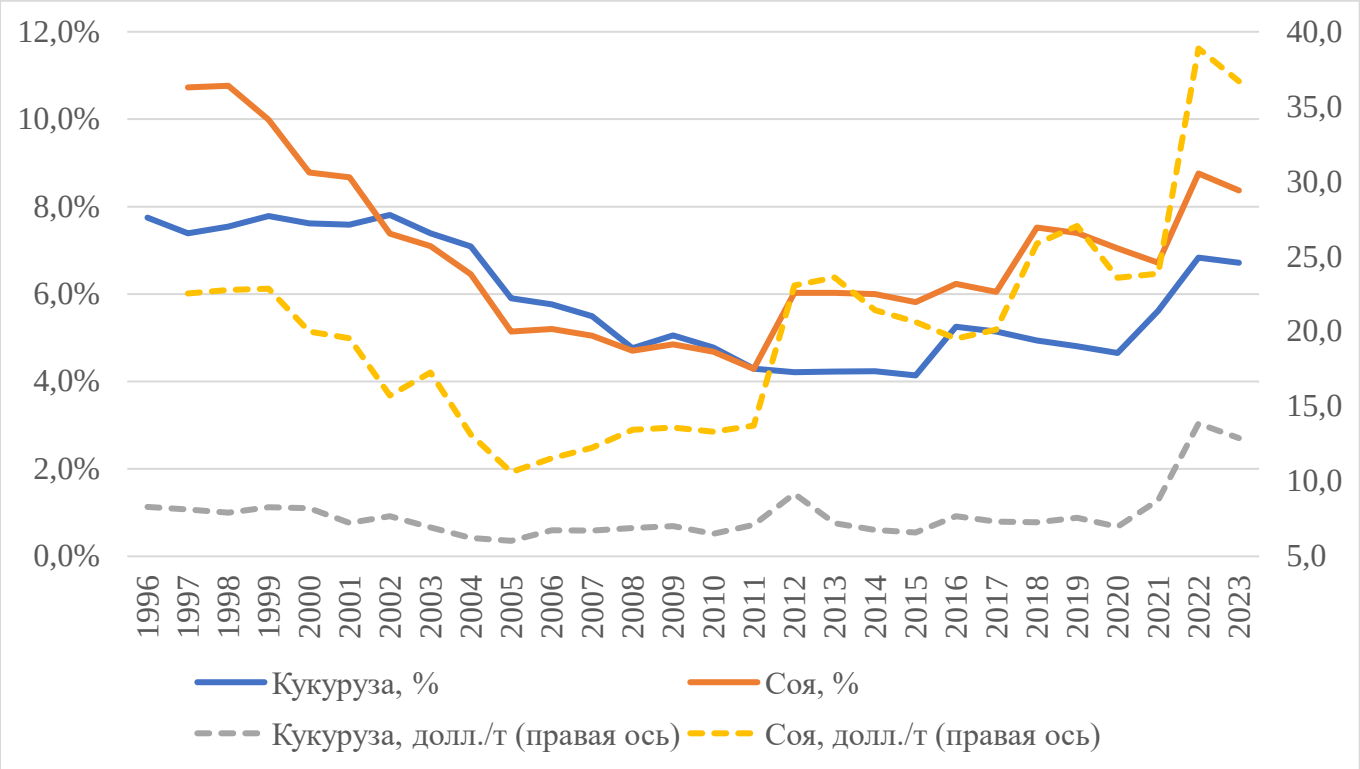


Рисунок 2.13. Динамика удельных затрат и доли сельскохозяйственной химии (кроме удобрений) в полной себестоимости сои и кукурузы в США

Примечание: в расчетах использованы стандартные коэффициенты пересчета: 1 т кукурузы = 39,368 буш., 1 т сои = 36,7437 буш.

Источник: составлено автором по данным: ERS USDA. Commodity Costs and Returns [Электронный ресурс] // The Economic Research Service (ERS) – USDA. – Вашингтон, D.C., 2024. – 1 мая. – URL: https://www.ers.usda.gov/data-products/commodity-costs-and-returns/ (дата обращения: 31.01.2025).

Как видно, примерно в течение первых 8-ми лет после внедрения ГМ кукурузы и сои, а в относительном выражении (в % от себестоимости) – до 2011 г., затраты на СЗР по данным культурам в США снижались. Однако, к настоящему времени они вновь выросли, хотя в процентном отношении пока не достигли начального уровня. А для рассмотрения динамики в стоимостном выражении потребуется принять во внимание необходимость дисконтирования с учетом длительности периода. Поэтому,

в целом, ранее озвученный тезис по США можно подтвердить: рост урожайности сои и кукурузы в стране скомпенсировал более высокую норму внесения СЗР[211].

Очевидно, что приведенный в таблице 2.2 анализ может быть не полным, так как сравниваются показатели двух лет, при том, что они могут колебаться от года к году. Но ранее рассмотренные данные говорят о том, что в данном случае, хотя и с определенной степенью погрешности, отражены именно долгосрочные тренды. И в рамках рассмотрения исторических данных в общем масштабе мы не видим подтверждения гипотез об эффективности внедрения ГМ сортов ключевых сельскохозяйственных культур в основных странах их выращивания. При этом мы ориентируемся исключительно на общеотраслевые экономические параметры. Таким образом, во-первых, мы не анализируем показатели урожайности, достигнутые на опытных полях – вне рамок стандартного коммерческого применения[212]. А, во-вторых, при вынесении оценки соответствующим технологиям, нами не принимаются в расчет возможное улучшения потребительских свойств – например, снижение содержания токсичных веществ в рапсе или продуцентов канцерогенных веществ в картофеле.

[211] Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

[212] При этом существует большое количество научных работ, поддерживающих противоположные нашим выводы относительно эффективности технологии генетической модификации, но зачастую верифицированные лишь в тестовом масштабе.

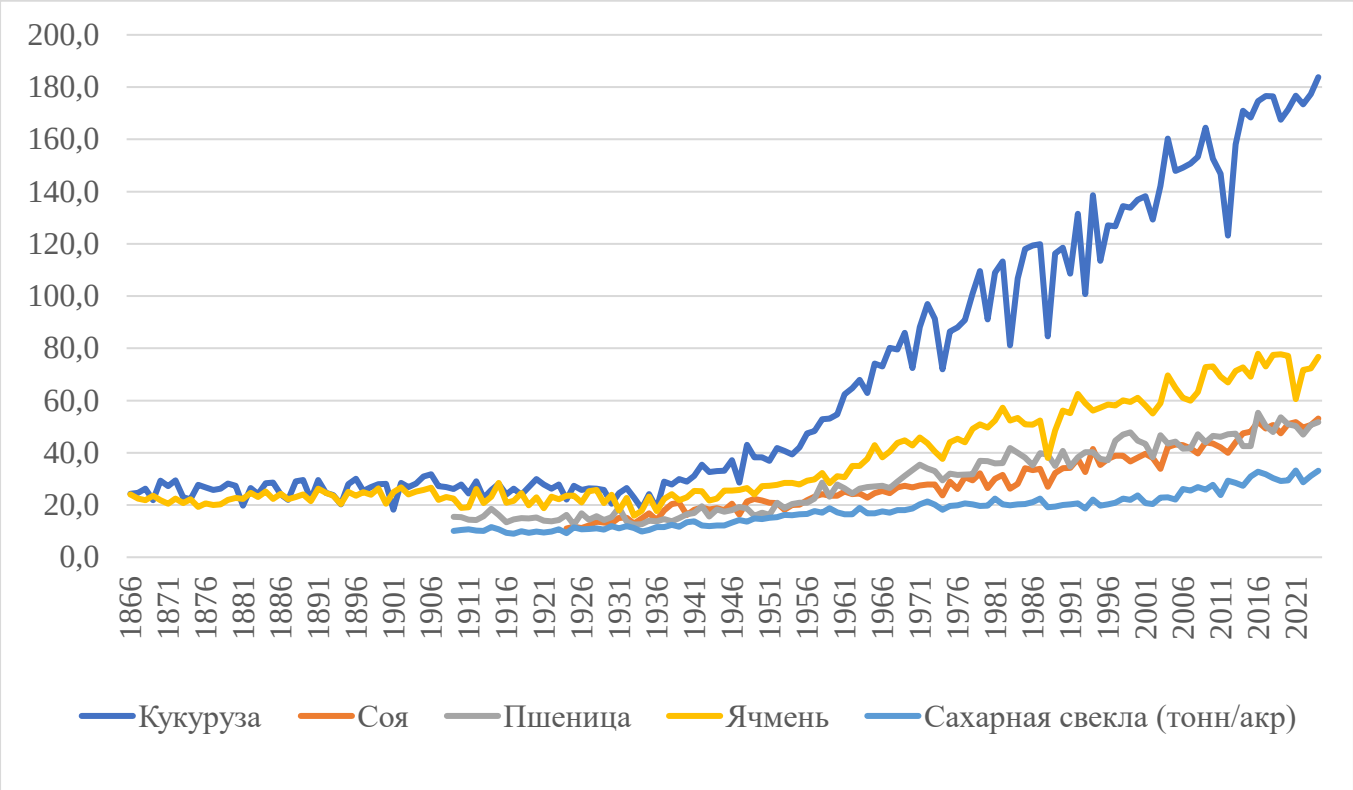


Рисунок 2.14. Историческая динамика урожайности отдельных сельскохозяйственных культур в США

Источник: составлено автором по данным: NASS USDA. Data & Statistics. Crops and Plants [Электронная база данных] // USDA National Agricultural Statistics Service. – Вашингтон, D.C. – URL: https://www.nass.usda.gov/Statistics_by_Subject/index.php?sector=CROPS (дата обращения: 31.01.2025).

Как видно по рис. 2.14, в 1930-х гг. в США произошел заметный перелом в динамике урожайности, в первую очередь, кукурузы. И этот процесс невозможно сопоставить по значимости с динамикой последних трех десятилетий[213]. Первопричиной стало внедрение гибридизации кукурузы в этот период и, вызванная, в том числе, этим, трансформация отрасли семеноводства в США, а затем – и в других странах.

[213] Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

До начала XX в. в США, как и в других странах, в основном практиковался внутрихозяйственный оборот семян, а независимого семеноводства практически не существовало, за исключением небольших семейных компаний. ИиР осуществлялись в рамках научно-академической сферы. Внедрение новых высокопродуктивных гибридов кукурузы стимулировало появление десятков новых компаний, прибыль которых позволила инвестировать в ИиР и выводить на рынок лучшие семена. Кукуруза стала ключевой культурой для семеноводческой отрасли США, а к 1965 г. доля ее гибридов в посевах страны уже превышала 95%. Принятый в 1970 г. Закон о защите сортов растений США, произвел еще одну революцию в отрасли, позволив семеноводческим компаниям сохранять эксклюзивный контроль над своими продуктами в течение 25 лет. На фоне растущего влияния фармацевтических и нефтехимических корпораций, это, с одной стороны, привело к значительной отраслевой консолидации, а с другой – способствовало качественному росту инвестиций в ИиР[214]. Такой процесс в итоге вызывал и известную критику, связанную с потенциальным подрывом независимости фермеров, развитием монокультурного производства, уменьшением биоразнообразия сельскохозяйственных культур и укреплением корпоративного контроля над глобальной продовольственной системой[215].

На сегодняшний день мировое растениеводство в целом перешло от «сортов» к «гибридам», так как это позволяет целенаправленно получать результат в виде контролируемого продукта. Кроме того, гибрид позволяет закреплять права интеллектуальной собственности на разработку, что практически невозможно

[214] Fernandez-Cornejo J. The Seed Industry in U.S. Agriculture: An Exploration of Data and Information on Crop Seed Markets, Regulation, Industry Structure, and Research and Development. Seed Industry Structure Is Characterized by Growth and Consolidation [Электронный ресурс] // The Economic Research Service / USDA. – Вашингтон, D.C., 2004. – Фев. – С. 25-26. – URL: https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/42517/13605_aib786g_1_.pdf?v=0 (дата обращения: 31.01.2025).

[215] Curry H. A. Breeding confusion: hybrid seeds and histories of agriculture [Электронный ресурс] // The Journal of Peasant Studies. – 2023. – 50(3). – С. 1037–1055. – DOI: https://doi.org/10.1080/03066150.2023.2180357 (дата обращения: 31.01.2025).

сделать по сорту. Важный фактор также – это возможность лишь однократного использования закупленных семян гибридов[216].

Интересным фактом является то, что, по отдельным данным, выращивание стандартных сортов растений может становиться более дорогим, чем их ГМ вариантов (например, сои в Бразилии – на 10-15%[217]). Вероятно, в таких случаях это может быть связано, во-первых, с необходимостью защиты стандартных посевов от полей с ГМ культурами, а, во-вторых – с действиями поставщиков семян и технологий в условиях олигополии. При этом, сохраняется, хотя и ограниченная, возможность получения дополнительной ценовой премии на международном рынке за не модифицированную продукцию, что может положительно влиять на прибыль поставщика.

В целом, можно констатировать, что мировое растениеводство в части рассмотренных крупнейших культур в период внедрения непосредственно технологий генетической модификации развивалось одновременно интенсивно и экстенсивно. При этом экстенсивный способ в некоторых случаях играл определяющую роль. Однако, тренд на повышение эффективности производства, зачастую результирующий в повышении урожайности на протяжении последних десятилетий, также не может быть недооценен. Но, судя по всему, к настоящему времени среди комплекса факторов, влияющих на его поддержание, технологии генетической модификации не занимают определяющее место. При этом, такой вывод вряд ли можно сделать относительно сельскохозяйственных биотехнологий в

---

[216] Туева Е. Русские гены сахарной свеклы [Электронный ресурс] / Елена Туева // Журнал "Коммерсантъ Наука". – 2022. – № 22. – С. 26. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/5621104 (дата обращения: 31.01.2025).

[217] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Brazil [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Brasilia, 2023. – № BR2023-0027. – P. 7. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2023-0027.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

целом, в частности, с учетом огромного прогресса, который позволили сделать «стандартные» технологии селекции и районирования сортов[218].

2.3. Трансформация принципов государственного регулирования биотехнологий в агропродовольственном секторе на национальном и международном уровнях

Многоплановое влияние биотехнологий на рынок, а также вопросы связанные с позицией общества и оценкой реальных рисков для человека и окружающей среды, создают базу для формирования комплексной области специфического государственного регулирования. Благодаря особому внешнеторговому регулированию, биотехнологии можно назвать в числе факторов трансформации международных торговых потоков по всей связанной продовольственной цепочке. Кроме того, биотехнологии сами по себе являются объектом международных рыночных отношений, что расширяет сферу межстранового взаимодействия и, одновременно, регулирования.

Регулирование биотехнологий в АПК различных стран демонстрирует разнообразие подходов, направленных на поддержание продовольственной безопасности и развития аграрного сектора, в соответствии со своими уникальными отраслевыми и социально-экономическими потребностями. На этой базе государством применяются как поддерживающие, так и ограничивающие инструменты регулирования, направленные на сферу инновационных разработок, а также оборота технологий и продукции на их основе, включая внешнюю торговлю. Одновременно создается почва для международного сотрудничества на базе усилий по гармонизации соответствующих норм и стандартов. В рамках этого процесса

[218] Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

каждое государство теоретически преследует цель по обеспечению безопасности, прежде всего, для своего населения и окружающей среды.

Существующие риски принято связывать с недостаточной определенностью, относительно баланса безопасности новых технологий и потенциального экономического эффекта от их внедрения. С одной стороны, это может становиться инструментом политических спекуляций заинтересованных сторон, особенно учитывая этическую составляющую и восприятие обществом биотехнологических разработок. С другой – существует действительный риск использования современных биотехнологий отдельными странами или их объединениями (а также компаниями) в собственных экономических или иных интересах, в первую очередь, за пределами своих границ.

В тех странах, в которых отношение общества и государства к выращиванию и/или использованию ГМ культур сохраняется на уровне от осторожного до резко негативного, идут серьезные дискуссии, регулировать ли технологии редактирования генов аналогично генной модификации. Ключевое отличие редактирования состоит в отсутствии внедрения генов других организмов, в частности, бактерий или животных. Предполагается, что такая технология является более щадящей по отношению к экосистемам и биоразнообразию и несет значительно меньше рисков. Так, например, по данным Международной службы по сбору агробиотехнологических заявок (ISAAA), в ЮАР соответствующие продукты подлежат такому же регулированию, как и ГМ культуры, в то время как в России, Китае и Эфиопии существуют обсуждаемые предложения приравнивать культуры с отредактированными генами к стандартным. Законодательство таких стран, как Бразилия и Индия, предполагает уже

сегодня, что соответствующие культуры могут регулироваться как стандартные, если таковые в принципе одобрены для коммерческого использования[219] [220].

Анализ показывает, что регуляторные механизмы в сфере биотехнологий на глобальном уровне и в конкретных странах отчасти зиждутся на социо-экономических, этических и культурных аспектах. Это связано с тем, что, во-первых, государства не могут игнорировать соответствующие факторы, и, во-вторых, позиция общества оказывает прямое влияние на ключевые экономические характеристики рынка. Однако безусловно регуляторная роль государства базируется не только и не столько на транслировании в законодательство позиции населения, сколько на экономической и стратегической целесообразности соответствующих мер. Отдельным направлением исследования может быть оценка влияния законодательных мер регулирования и поддержки на развитие и применение биотехнологий в сельском хозяйстве и, соответственно, мировую торговлю сельскохозяйственным сырьем. Зачастую действующие международные соглашения и торговые барьеры играют существенную роль в этой части.

На международном уровне центральным аспектом соглашений является непосредственное потенциальное влияние биотехнологий на окружающую среду и, как следствие, реакция на это общества и государств. Как было показано ранее, здесь мы рассматриваем первостепенную роль ООН, под эгидой которой была принята Конвенция о биологическом разнообразии (1992 г.), а также Нагойский (2010 г.) и Картахенский (2000 г.) протоколы к ней. С их помощью были отрегулированы вопросы терминологии в отношении биотехнологий, а также суверенные права и ответственность государств по работе в этой области, включая внешнеторговые

---

[219] ISAAA. Global Regulatory Landscape for Gene-Edited Crops [Электронный ресурс] // ISAAA SEAsiaCenter. – 2024. – 24 янв. – URL: https://www.isaaa.org/resources/infographics/globalstatusgeneeditedcrops/Global-Status-GED-Crops-2024-01.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[220] Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

операции[221] [222] [223] [224]. В числе прочего, как и в Рио-де-Жанейрской декларации по окружающей среде и развитию ООН 1992 г., здесь был закреплен принцип предосторожности в отношении биотехнологий в тех случаях, когда нет полной научной уверенности в отсутствии соответствующих рисков.[225] Все это естественным образом отразилось в национальном законодательстве различных стран, включая вопросы регулирования импортно-экспортных операций. А уже параллельно с этим в 2024 г. в рамках ФАО вступил в действие Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства.[226] Он фактически закрепил на международном уровне то, что уже воспринималось как факт в ряде стран, являвшихся пионерами во внедрении технологии генетической модификации[227].

Страны-члены ООН, действуют на базе соответствующих принципов. Дополнительная международная работа в части поддержки оценки рисков генетически измененных объектов проводится ФАО и, в частности, благодаря

---

[221] ООН. Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // ООН. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/nagoya_protocol.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[222] ООН. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // ООН. – URL: https://www.un.org/ru/observances/biological-diversity-day/convention (дата обращения: 31.01.2025).

[223] ООН. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // ООН. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/biodiv.shtml (дата обращения: 31.01.2025).

[224] ООН. Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // ООН. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[225] ООН. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс] // ООН. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения: 31.01.2025).

[226] ФАО. Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства [Электронный ресурс] // ФАО. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/genetic_resources.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[227] Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

действующей на ее базе Комиссии Кодекс Алиментариус (Codex Alimentarius). Последняя была создана в 1963 г. совместно ФАО и ВТО для гармонизации стандартов, разработки регламентов с целью обеспечения здоровья населения и справедливой торговли. Несмотря на то, что соответствующие требования в целом являются свободными к применению, они несомненно создали базу для национального регулирования в различных странах. Важно отметить, что участие в процессе ВТО предопределило подход, в соответствии с которым, страны-члены ВТО должны обосновать с научной точки зрения свои меры регулирования, если они содержат более жесткие требования, чем предписано Кодекс Алиментариус. Такой посыл содержится в ст. 3.3 Соглашения ВТО о применении санитарных и фитосанитарных мер (SPS Agreement) 1995 г.[228]

Под эгидой ВТО также было принято два международных соглашения - Соглашение о технических барьерах в торговле (TBT) и Соглашение по торговым аспектам прав интеллектуальной собственности (TRIPs). Оба соглашения служат цели гармонизации описанных в них стандартов и процедур и представляют интерес при анализе международного регулирования биотехнологической отрасли. Первое относится к национальным требованиям к продуктам и процедурам, используемым для оценки соответствия таковым[229]. Второе соглашение задает минимальный стандарт для национального руководства в части защиты прав интеллектуальной собственности в разрезе ключевых категорий ее реализации (патенты, товарные знаки и так далее). Здесь делается попытка сбалансировать интересы владельцев интеллектуальной собственности и ее пользователей[230]. Это приобретает особую актуальность для современной международной торговли сельскохозяйственной

---

[228] WTO. The WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement) [Электронный ресурс] // WTO. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

[229] WTO. Technical barriers to trade [Электронный ресурс] // WTO. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/tbt_e/tbt_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

[230] WTO. TRIPS – Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights [Электронный ресурс] // WTO. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/trips_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

продукцией на основе биотехнологий, когда, с одной стороны, особое регулирование в области интеллектуальной собственности может становиться для нее барьером, с другой – например, позволять национализировать разработки иностранных поставщиков технологий.

С 2003 по 2008 гг. ФАО были приняты связанные друг с другом Принципы анализа риска в пищевых продуктах, полученных на основе современных биотехнологий и Руководство по проведению оценки безопасности пищевых продуктов, полученных из растений с рекомбинантной ДНК[231]. Кроме того, были внесены соответствующие изменения в методические рекомендации самого Кодекс Алиментариус с упоминанием рекомбинантной ДНК растений, животных и микроорганизмов[232]. Это явилось результатом работы действовавшей с 1999 г. Специальной межправительственной целевой группы по пищевым продуктам, полученным с помощью биотехнологии (TFFBT). Данные документы, в числе прочего, подразумевают, что риски, связанные с пищевыми продуктами, подвергаются анализу Комиссией Кодекс Алиментариус[233] для их оценки и, при необходимости, для разработки подходов к управлению ими[234]. Также в русле своей деятельности на базе данных принципов, ФАО организована онлайн Платформа ФАО по ГМ пищевым продуктам. Это официальная база данных по оценке безопасности

---

[231] FAO. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants. CAC/GL 45-2003 [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/gmfp/docs/CAC.GL_45_2003.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[232] Codex Alimentarius International Food Standards. Guidelines [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/guidelines/en/ (дата обращения: 31.01.2025).

[233] Свод пищевых международных стандартов, принятых Международной комиссией ФАО/ВОЗ по внедрению кодекса стандартов и правил по пищевым продуктам.

[234] FAO. Principles for the risk analysis of foods derived from modern biotechnology. CAC/GL 44-2003 [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/input/download/standards/10007/CXG_044e.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

пищевых продуктов членами Кодекс Алиментариус, полученных из генетически измененных растений.[235]

Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в 1999 г. запустила рабочую программу «Целевая группа по безопасности инновационных пищевых продуктов и кормов ОЭСР», в 2017 г. переименованную в Рабочую группу по безопасности инновационных продуктов питания и кормов (WG-SNFF). Основная цель – содействие гармонизации международного законодательства в области оценки рисков и безопасности биотехнологических продуктов среди стран-участниц путем рассмотрения аспектов оценки продуктов питания для человека и кормов для животных, полученных из генетически модифицированных культур[236]. В работе данной программы принимают участие также страны, не являющиеся членами ОЭСР, и в качестве партнёров – организации-наблюдатели. Кроме того, еще раньше была запущена Рабочая группа ОЭСР по гармонизации регулирующего надзора в области биотехнологий (WP-HROB). В зоне ее внимания – оценка безопасности и рисков трансгенных растений и организмов. Основная цель рабочей группы, как следует из ее названия – гармонизация на международном уровне подходов к оценке рисков продукции на основе биотехнологий. В числе конкретных результатов работы этой рабочей группы можно выделить «Экологические соображения при оценке

[235] FAO GM Foods Platform [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/food/food-safety-quality/gm-foods-platform/en/ (дата обращения: 31.01.2025).
[236] OECD. Safety Assessment of Foods and Feeds Derived From Transgenic Crops, Volume 3. P. 19 [Электронный ресурс] // OECD. – 2019. – URL: https://doi.org/10.1787/f04f3c98-en (дата обращения: 31.01.2025).

риска/безопасности внедрения трансгенных растений» и «Минимальный уровень присутствия (LLP)[237][238] трансгенных растений в семенах и зерновых товарах»[239].

Последний вопрос, особенно касающийся политики «нулевой терпимости»[240] (LLP = 0%) в ряде стран и несинхронизированного процесса одобрений ГМ продукции между ними, также находится в зоне внимания ФАО в качестве одной из ключевых проблемных зон в современной международной торговле сельскохозяйственным сырьем и продукцией из него. В 2013 г. организация провела масштабное исследование среди стран-членов ООН с целью анализа влияния LLP/AP на сбои в торговле. Примерно из трети ответивших на вопросы анкеты стран 47% производили ГМ растения для коммерческого или исследовательского использования, 67% сообщили об отсутствии технической возможности обнаружения уровня содержания ГМ компонентов в соответствии с рекомендациями Codex Alimentarius, 37% отметили наличие инцидентов, связанных с LLP/AP за последнее десятилетие. На основе ответов стран, использования кросс-данных и моделирования торговых потоков, ФАО был сделан вывод о наличии сдерживающего влияния от мер жесткого регулирования, включая «нулевую терпимость», на международную торговлю кукурузой. Однако ограничительный порог для LLP оказывает незначительное сдерживающее воздействие на двусторонний экспортный поток в

---

[237] Low-level presence (LLP) (англ.) – минимально допустимый уровень присутствия генетически модифицированного материала в партии продукции. Такой материал может быть одобрен в стране-экспортере, но не одобрен в стране-импортере. Существует также показатель «Adventitious Presence» (AP) (англ.) – ненамеренно допущенный уровень присутствия генетически модифицированного материала в партии продукции, не одобренного ни в одной стране (в результате нелегального или тестового выращивания).

[238] Takeuchi M. Working definitions. Genetically Modified (GM) Crops, Low Level Presence (LLP) and Adventitious Presence (AP) [Электронный ресурс] // FAO UN. – URL: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/topics/LLP/Presentations/05_Working_Definitions_Final.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[239] OECD. Consensus documents: harmonisation of regulatory oversight in biotechnology. Biosafety, novel food and feed safety [Электронный ресурс] // OECD. – URL: https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/biosafety-novel-food-and-feed-safety/consensus-documents-work-on-harmonisation-of-regulatory-oversight-in-biotechnology.html (дата обращения: 31.01.2025).

[240] Zero Tolerance (англ.).

целом. Тем не менее, соответствующие инциденты в процессе импорта часто решаются отказом во ввозе продукции и приводят к негативным последствиям для экспортеров, производителей, потребителей и сельскохозяйственных компаний. В числе потенциальных последствий был назван возможный рост цен для потребителей в стране-импортере. При этом неспособность некоторых развивающихся стран в точном определении уровня наличия ГМ материала в партии продукции и возможность найти решение в конкретной ситуации может противоречить их строгому импортному регулированию. Еще одной важной находкой исследования ФАО стали данные о том, что, несмотря на наличие национального регулирования в области генетической модификации в отдельных странах, многие из них не имели определенного установленного уровня LLP. И такое отсутствие стандарта может потенциально ограничивать торговлю. Различия в политике в отношении ГМО и ГМП, их непреднамеренное перемещение и различные сроки получения разрешений на национальных уровнях были отнесены респондентами к наиболее важным факторам, способствующим возникновению торгового риска. Естественным путем к решению этой проблемы было названо расширение профильного международного сотрудничества[241].

Тем не менее, существующие на сегодняшний день на международном уровне подходы предполагают достаточную степень свободы в регулировании на национальном уровне и отличаются по конкретным странам. В Приложении 8 рассмотрены примеры некоторых из них, опираясь на список стран и регионов, приведенных в предыдущих частях работы. Дополнительно, для примера, рассмотрена ситуация в импортирующих ГМП Саудовской Аравии и Египте.

[241] Atici C. FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper No. 44. Low Levels of Genetically Modified Crops in International Food and Feed Trade: FAO International Survey and Economic Analysis [Электронный ресурс] // FAO. – Rome, 2014. – URL: https://www.fao.org/4/i3734e/i3734e.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

В целом, как показывает анализ, стратегии государств в области развития и регулирования биотехнологической отрасли различаются. При этом в большинстве развитых стран можно наблюдать фактически присутствующие или планируемые к законодательному развитию общие черты, такие как:

- наличие национального законодательства по регулированию сферы биотехнологий, подразумевающего предусмотрительный подход, соответствующий международным соглашениям;
- наличие процесса одобрения и учета новых генетически измененных объектов, базирующегося на анализе рисков для человека и окружающей среды, с привлечением ключевых государственных агентств для любого вида планируемого оборота такой продукции на рынке;
- поддержка развития биотехнологической отрасли в целом и, в частности, обсуждение порядка регулирования новых технологий, например, редактирования генов.

При этом, в мире сохраняются и определенные различия в подходах к регулированию. Они связаны как с принципиальным решением относительно коммерциализации ГМО и ГМП, так и с требованиями по маркировке соответствующей продукции на рынке и допустимом минимальном пороге содержания ГМ материала в продукции (LLP). По очевидным причинам ключевые страны-производители ГМ сельскохозяйственного сырья достаточно либерально относятся к данным объектам регулирования, даже с учетом наличия потенциально протекционистской нормативной базы.

В установлении конкретных подходов страны, особенно импортирующие, исходят из параметров развития собственных экономик, социальной среды и ресурсной базы, в частности, в сельскохозяйственном производстве, что в конечном счете становится важным фактором формирования их стратегических интересов. Первостепенные задачи, связанные с обеспечением экономической и

продовольственной безопасности, которые в современных реалиях часто связывают с развитием биотехнологий, структурируются на международном и национальном уровнях.

Большинство стран, являясь членами ООН, руководствуются достаточно прозрачным перечнем целей и механизмов международного реагирования на соответствующие риски. На практике они придерживаются подхода гармонизации своих национальных интересов с международной повесткой. При этом, среди задач государства остается ответ на такие стратегические вызовы, как: биобезопасность и этические вопросы, защита прав интеллектуальной собственности, социально-экономические аспекты и международная конкуренция[242].

2.4. Роль ТНК в развитии сектора сельскохозяйственного сырья на основе биотехнологий

Биотехнологии в той или иной форме на сегодняшний день стали неотъемлемой частью современного сельскохозяйственного производства. Международные корпорации, такие как Монсанто, входящая в концерн Байер, Сингента (Syngenta), приобретенная Национальной химической корпорацией Китая (Синохем или ХемЧайна) (Sinochem или ChemChina), Кортева Агрисаенс (Corteva Agriscience), включая на сегодняшний день бывшую ДоуДюПонт (DowDuPont) с наиболее известным подразделением – Пайонир Хай-Бред Интернешнл (Pioneer Hi-Bred International), БАСФ (BASF), КВС (KWS) и Лимагрэйн (Limagrain) со своим семенным бизнесом Вилморин энд Сие (Vilmorin & Cie), играют ключевую роль в развитии этого сектора. Они инвестируют значительные ресурсы в исследования и разработки, а также внедряют инновационные технологии на глобальном уровне.

[242] Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

Роль государства же в этой области носит скорее поддерживающий и регулирующий характер.

С позиции научной классификации компании из приведенного списка принято считать транснациональными (ТНК). Они осуществляют свои научные разработки и бизнес-процессы на глобальном уровне, управляют активами в различных странах и стремятся минимизировать зависимость от какой-либо одной юрисдикции. В частности, данные компании:

- Имеют децентрализованное (или условно децентрализованное) управление и научно-исследовательскую базу. Исследовательские центры и производственные мощности этих корпораций часто расположены в разных странах, что позволяет им использовать лучшие мировые ресурсы и научный капитал.
- Следуют глобальным стратегиям. Они разрабатывают свои научные и технологические решения с расчётом на глобальный рынок, внедряя продукты и технологии во многих странах мира.
- Адаптируются к различным рынкам. В числе прочего, данные компании стремятся адаптировать свою продукцию к специфическим климатическим и агрономическим условиям каждой страны, а также требованиям рынка, где они ведут деятельность. Это позволяет им предлагать различные сорта растений или технологии в зависимости от региональных потребностей.
- Могут осуществлять условно независимую деятельность в разных странах. Подразделения (отдельные юридические лица) таких корпораций могут сотрудничать на отдельных рынках, несмотря на конкуренцию на глобальном уровне. Например, крупный участник рынка США АгРелаэнт (AgReliant) является совместным проектом компаний КВС и Лимагрэйн[243].

[243] Limagrain Field Seeds. AgReliant [Электронный ресурс] // Limagrain Field Seeds. – URL: https://www.limagrainfieldseeds.com/ag-reliant.php (дата обращения: 31.01.2025).

В то же время интеграционные процессы, которые можно наблюдать в рамках бизнеса некоторых из данных корпораций, содержат признаки их пограничного положения между ТНК и МНК. К таковым можно отнести, например, стремление к централизации управления с оптимизацией его уровней, условная «привязка» управляющего холдинга к определенной юрисдикции, совместное обсуждение стратегии и планов на глобальном уровне с вовлечением представительств (или условно независимых компаний) из разных стран, осуществление деятельности с акцентом на отдельные рынки при прямой или косвенной поддержке государств, соответствующих месту регистрации управляющей компании холдинга или стране происхождения компании, и так далее. И это является скорее негативным фактом с позиции международной безопасности (как минимум, продовольственной), так как для отдельных стран и рынков формируются риски по причине вероятной централизованности интересов таких корпораций на фоне высокой степени отраслевой консолидации. В таких условиях само восприятие этих компаний как транснациональных, а не мультинациональных, могло бы находится в их стратегических и финансовых интересах.

Нужно отметить принципиально высокую роль ТНК и МНК в экономической глобализации – интернационализации процесса создания мирового ВВП, сопровождающегося развитием максимальной свободы в трансфере факторов производства. ТНК и МНК выступают основными акторами и двигателями данного процесса, а значит, и его ключевыми бенефициарами[244].

Инвестиции ТНК способствуют созданию новых ГМО, биопестицидов и биоудобрений, которые, как считается, могут повысить эффективность отрасли. Существуют примеры участия ТНК в развитии сельской инфраструктуры и организации обучающих программ для фермеров, что способствует повышению их

[244] Ревенко Л.С. (ред.) Международные экономические отношения: реалии, вызов и перспективы: монография / Л.С. Ревенко, В.В. Перская, А.В. Холопов и др.; под общ. ред. и с предисл. Л.С. Ревенко. – М.: МГИМО - Университет, 2019. – 750 с. – С. 7.

квалификации и эффективности работы. Благодаря своему международному присутствию, ТНК способны быстро распространять новые технологии по всему миру. Это позволяет производителям из разных стран получать доступ к передовым биотехнологическим решениям. В то же время, так как данные разработки передаются преимущественно на «пользовательском» уровне, в этом случае нельзя говорить о полноценном международном технологическом трансфере.

Рынок биотехнологических разработок для сельского хозяйства изначально был и остается в значительной мере консолидирован. Участие ТНК в слияниях и поглощениях еще больше усиливает их позиции в отрасли и, в числе прочего, позволяет объединять ресурсы для более эффективного развития биотехнологий. Примером может служить слияние Монсанто и Байер в 2018 г., создавшее крупнейшую агрохимическую компанию в мире[245].

У этого процесса есть и очевидное отрицательное последствие. Так, концентрация биотехнологических ресурсов в руках нескольких крупных ТНК может приводить к монополизации рынка. Это может создать зависимость фермеров в конкретном регионе от единственного поставщика семян и технологий, что потенциально способствует ухудшению их экономического положения. В этих условиях обостряется обсуждение вопросов, связанных с долгосрочными последствиями использования технологий генного инжиниринга на фоне концентрации прибыли от таких технологий в интересах нескольких игроков. Кроме того, могут существовать ограничения в доступе к новым технологиям отдельных групп населения по стоимостным и иным причинам. Это потенциально усиливает социально-экономическое неравенство, так как, независимо от эффективности самого биотехнологического решения, работа с ним проводится на базе высокого стандарта организации производственного процесса и снабжения ресурсами.

---

[245] Bayer. Bayer closes Monsanto acquisition [Электронный ресурс] // Bayer official website. – 2018. – 7 июн. – URL: https://www.bayer.com/media/en-us/bayer-closes-monsanto-acquisition/ (дата обращения: 31.01.2025).

Однако наиболее серьезные последствия создаются в условиях, с одной стороны, развитого законодательства в области охраны прав интеллектуальной собственности, а с другой – нежелания крупных коммерческих концернов передавать технологии другим сторонам. Таким образом, упомянутая выше зависимость производителей становится фактом в общемировом масштабе, зачастую вне зависимости от уровня экономического развития региона. При привязке международной корпорации-поставщика технологии к конкретному государству этот процесс может ассоциироваться с продвижением не только корпоративных, но и государственных интересов в иных юрисдикциях.

В качестве иллюстрации можно привести пример Нигерии – крупнейшей страны африканского континента по параметрам размера экономики и численности населения (здесь проживает около 50% населения Западной Африки). Страна последовательно создавала условия для доступа ГМП на свой рынок. С одной стороны, такой доступ обеспечивается на уровне поставок ресурсов (семян, СЗР, технологий) крупнейших биотехнологических корпораций; с другой – в процессе импорта ГМ сельскохозяйственного сырья и готовой продукции из других стран, в процессе чего ключевыми операторами зачастую также выступают крупные международные компании. Последнее связано с тем, что Нигерия, при всей значимости сельскохозяйственного сектора для ее экономики, ограничена в ресурсах в расчете на душу населения настолько, что нельзя говорить о решении проблемы продовольственной безопасности за счет роста производительности АПК страны.

При более чем 80% доходов страны, идущих от экспорта нефтегазового сектора, примерно 25% ВВП Нигерии обеспечивается за счет сельского хозяйства. В этой сфере занято приблизительно 70% населения страны[246]. Но, несмотря на длительные

[246] FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Nigeria (2021) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – P. 2. – URL: https://fas.usda.gov/data/nigeria-agricultural-biotechnology-annual-4 (дата обращения: 31.01.2025).

попытки нигерийского правительства усилить локальный АПК, страна по ряду причин остается нетто-импортером сельскохозяйственного сырья и продовольствия.

Тем не менее, правительство Нигерии официально поддерживает развитие биотехнологий, рассматривая их в качестве инструмента обеспечения продовольственной безопасности, и создавало соответствующую регуляторную инфраструктуру. Так, еще в 1987 г. Федеральное министерство науки и технологии Нигерии (FMST) создало Национальный центр генетических ресурсов и биотехнологий (NACGRAB), который занялся исследованиями в области генетики и отраслевого применения биотехнологий. В 2001 г. для разработки и обеспечения функционирования регулирующих механизмов в этой сфере было создано Национальное агентство по развитию биотехнологий (NABDA). Впоследствии (в 2015 г.) его полномочия были переданы новому ведомству – Национальному агентству по управлению биобезопасностью (NBMA), созданному на базе одноименного закона. Последний подразумевает превентивный подход и необходимость сертификации и обязательной маркировки при импорте продукции на основе биотехнологий[247]. Другими фундаментальными нормативными документами стали Национальное регулирование по биобезопасности 2017 г.[248] и Национальная система анализа рисков в области биобезопасности 2018 г.[249] Примерно с 2018 по 2021 г. (с учетом периода фактического внедрения) Нигерия стала первой страной в Африке, разрешившей практическое внедрение генетической модификации в сельском хозяйстве, начавшееся с устойчивых к вредителям хлопка и коровьего

[247] FAO. National Biosafety Management Agency Act (2015) [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://faolex.fao.org/docs/pdf/nig162641.pdf (дата обращения: 31.01.2025).
[248] National Biosafety Management Agency of Nigeria. National Biosafety (Implementation, etc.) Regulations (2017) [Электронный ресурс] // NBMA – Nigeria. – URL: https://nbma.gov.ng/wp-content/uploads/2021/06/National-Biosafety-Regulations-2017-final-signed.pdf (дата обращения: 31.01.2025).
[249] National Biosafety Management Agency of Nigeria. National Biosafety Risk Analysis Framework (2018) [Электронный ресурс] // NBMA – Nigeria. – URL: https://nbma.gov.ng/wp-content/uploads/2021/04/NIGERIA-NATIONAL-BIOSAFETY-RISK-ANALYSIS-FRAMEWORK.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

гороха, а уже в 2024 г. – кукурузы (TELA[250])[251] [252] [253]. На сегодняшний день в Нигерии одобрено (всего – для ввоза на различные цели и/или выращивания) свыше 30 ГМ объектов в растениеводстве[254], включая также сою и пшеницу, но некоторые из них находятся на стадии тестирования.

Практически все внедряемые ГМ культуры в стране разработаны и предлагаются для коммерциализации прямо или косвенно крупнейшими ТНК, в частности, через Африканский фонд сельскохозяйственных технологий (AATF). Например, упомянутый выше проект кукурузы TELA курируется компаний Монсанто (Байер). Во многих отношениях Нигерия является типичным примером в области современного развития биотехнологий в других крупных африканских странах. AATF, финансируемый в основном ТНК (Сингента, ПепсиКо) и американскими (Агентство США по международному развитию – USAID, Фонд Билла и Мелинды Гейтс, Фонд Рокфеллера, Фонд Говарда Г. Баффета) и британским (UK Aid) фондами, работает в 23 африканских странах с привлечением 451 поставщика семян и агродиллеров, которые, в свою очередь, работают с миллионами местных фермеров[255] [256].

---

[250] Устойчивая к засухе и вредителям.

[251] Isaac N. Nigeria commercializes Bt cotton, its first GMO crop [Электронный ресурс] // Alliance for science. – 2018. – 30 июл. – URL: https://allianceforscience.org/blog/2018/07/nigeria-commercializes-bt-cotton-first-gmo-crop/ (дата обращения: 31.01.2025).

[252] Isaac N. Nigeria makes history with GMO cowpea rollout [Электронный ресурс] // Alliance for science. – 2021. – 30 июн. – URL: https://allianceforscience.org/blog/2021/06/nigeria-makes-history-with-gmo-cowpea-rollout/ (дата обращения: 31.01.2025).

[253] Isaac N. Nigeria Champions Biotech Revolution, As GMOs Spearhead Food Security, National Growth [Электронный ресурс] // Science Nigeria. – 2024. – 12 фев. – URL: https://sciencenigeria.com/nigeria-champions-biotech-revolution-as-gmos-spearhead-food-security-national-growth/ (дата обращения: 31.01.2025).

[254] ISAAA. Official web-site. GM crop events approved in Nigeria [Электронный ресурс] // ISAAA Inc. – URL: https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/approvedeventsin/default.asp?CountryID=NG (дата обращения: 31.01.2025).

[255] AATF. Our achievements [Электронный ресурс] // AATF official website. – URL: https://www.aatf-africa.org/ (дата обращения: 31.01.2025).

[256] Kuguchin K. Chapter 10 Transformation of biotechnology regulation in the agricultural sector / K. Kuguchin // Young Economists on New Trends in Economic Globalization / Edited by E. Brendeleva and M. Kozlova. – Москва: Издательство «Аспект Пресс», 2023. – P. 119-132.

Такая ситуация вызывает беспокойство в определенной части общества[257]. В частности, указывается на формальное отсутствие учета мнения фермеров и потребителей конечной продукции при рассмотрении NBMA вопросов о ГМО. Как утверждается, данное агентство, призванное осуществлять независимую регулирующую функцию в стране, в реальности занимается продвижением (иностранных) биотехнологий. В 2018 г. директор NBMA предложил решение в виде маркировки ГМП на рынке, что дало бы возможность выбора потребителям. Однако это не является действенной мерой в стране, где значительная часть продукции не может быть маркирована физически в виду специфики формата продажи[258]. Последнее является фактом и для других стран Африки и Азии.

Так, по данным ФАО, если суммарный импорт сои и кукурузы в Нигерию за 20 лет – до 2013 г., включительно, находился на среднем уровне менее 7 тыс. т в год (от 0 до 40 тыс. т), то уже с 2014 по 2022 г. он в среднем превысил 307 тыс. т в год (от 187 до 708 тыс. т в неравномерной динамике) при достаточно равномерном росте численности населения (2,4-2,8% в год)[259] [260]. Большая часть объемов сои и кукурузы в Нигерию в этот период поставлялась из Аргентины и США – основной юрисдикции

---

[257] К примеру, ситуация несколько отличается в Кении, в экономике которой сельскохозяйственное производство играет важную роль. Так, по данным одного из исследований свыше 90% опрошенных технология ГМ несет небольшие риски для окружающей среды и здоровья человека и животных; одновременно немногим более половины респондентов считают, что технологии ГМ являются решением в проблеме продовольственной безопасности, выгодны и безопасны: Kunyanga N.C., Mugiira B.R., Muchiri N.J. Public Perception of Genetically Modified Organisms and the Implementation of Biosafety Measures in Kenya [Электронный ресурс] / Kunyanga Nkirote Catherine, B. Roy Mugiira, N. Josephat Muchiri // Advances in Agriculture. – 2024. – 2 янв. – DOI: https://doi.org/10.1155/2024/5544617 (дата обращения: 31.01.2025).

[258] Bassey N. GMOs IN NIGERIA – DO THE MASSES HAVE A CHOICE? [Электронный ресурс] // RURAL 21 – The International Journal for Rural Development. – 2018. – Фев. – С. 28-29. – URL: https://www.rural21.com/fileadmin/downloads/2018/en-02/rural2018_02-S28-29.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[259] FAOSTAT. Trade. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL (дата обращения: 31.01.2025).

[260] FAOSTAT. Annual population [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/OA (дата обращения: 31.01.2025).

для ряда ключевых корпоративных поставщиков биотехнологических решений[261]. Если рассматривать этот процесс в региональном африканском контексте, то он выглядит как реализация коммерческих стратегий крупнейших биотехнологических компаний при поддержке государств-поставщиков продукции и ресурсов.

[261] FAOSTAT. Detailed trade matrix [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TM (дата обращения: 31.01.2025).

Таблица 2.3

Количество одобренных на различные цели генетически модифицированных вариантов кукурузы, сои и хлопка по некоторым странам и компаниям в настоящее время

		Всего	Байер	Кортева	Сингента	БАСФ	Байер + Кортева	Байер + Сингента	Байер + БАСФ	Другие
Кукуруза	США	**50**	22	12	8		1		1	6
	Канада	**73**	28	21	18		2	1	1	2
	Бразилия	**77**	23	21	29		2		1	1
	Аргентина	**70**	24	18	26		2			
	ЕС	**97**	39	23	20		11	3	1	
	Китай	**24**	8	4	7				1	4
	Индия									
	Австралия	**32**	16	7	8				1	
	ЮАР	**49**	16	13	18		2			
	Нигерия	**19**	13	3	2				1	
Соя	США	**26**	14	6		5				1
	Канада	**26**	11	8		5				2
	Бразилия	**22**	8	6	1	4				3
	Аргентина	**25**	9	5	1	5				5
	ЕС	**24**	13	7		4				
	Китай	**17**	8	4		4				1
	Индия	**5**	3			2				
	Австралия	**21**	9	6		5				1
	ЮАР	**16**	7	5		4				
	Нигерия	**11**	8	1		2				
Хлопок	США	**33**	22	5	2	3				1
	Канада	**27**	19	3	2	3				
	Бразилия	**26**	18	5		2			1	
	Аргентина	**12**	9		1	1			1	
	ЕС	**16**	11	1		3	1			
	Китай	**11**	6		1	2				2
	Индия	**6**	2							4
	Австралия	**28**	21	2	2	3				
	ЮАР	**11**	10			1				
	Нигерия	**1**	1							

Примечание: актуально на октябрь 2024 г.

Источник: составлено автором на основе анализа совмещенных данных: ISAAA. Countries with GM Crop Approvals [Электронный ресурс] // ISAAA Inc. – URL: https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/countrylist/default.asp (дата обращения: 31.01.2025), официальной корпоративной информации и других отраслевых источников.

В таблице 2.3 представлены сводные данные по количеству одобренных вариантов ГМ кукурузы, сои и хлопка в отдельных регионах мира до сегодняшнего дня. Во всех них, кроме ЕС (за указанными выше исключениями), в той или иной степени разрешено производство и коммерческий оборот ГМ растениеводческой продукции. В таблице представлены данные по всем видам одобрения без спецификации конкретного из них: для использования в кормовых или пищевых целях в первоначальном или переработанном виде, либо для выращивания с целью внутреннего потребления или экспорта. Наличие такого одобрения означает, как минимум, возможность импорта соответствующей продукции на внутренний рынок, но необязательно дает право выращивания такой культуры в стране. Последнее хорошо видно на примере ЕС.

Если брать основные рынки на примере указанных стран, то от 80 до 100% ГМ вариантов кукурузы, сои и хлопка разработано в той или иной форме всего четырьмя корпорациями в их сегодняшней структуре – Байер, Кортева, Сингента и БАСФ. Из них в большинстве случаев основную долю занимает корпорация Байер (ранее – Монсанто). Здесь мы учитываем все связанные с этими корпорациями компании и совместные предприятия с их участием. Как уже было отмечено, крупнейшие корпорации часто вступают в совместные проекты и коммерциализируют общие разработки.

В то же время, анализ показывает, что в ряде стран участниками рынка являются и другие, зачастую местные, компании. Помимо североамериканских и европейских организаций, выделяются аргентинская Биоцерес (Bioceres) и связанные с ней компании, а также ряд частных и государственных организаций в Индии, например, одно из направлений концерна Тата (Tata), и Китае, включая местную Академию сельскохозяйственных наук. В последнем случае это является частью транспарентной стратегии импортозамещения технологий. Также интересен кейс нидерландской компании Ренессен (Renessen), которая является совместным предприятием Монсанто и одной из крупнейших американских глобальных

сельскохозяйственных корпораций – Каргилл (Cargill). Последняя является одним из наиболее значимых в мире трейдеров и переработчиков сельскохозяйственной продукции.

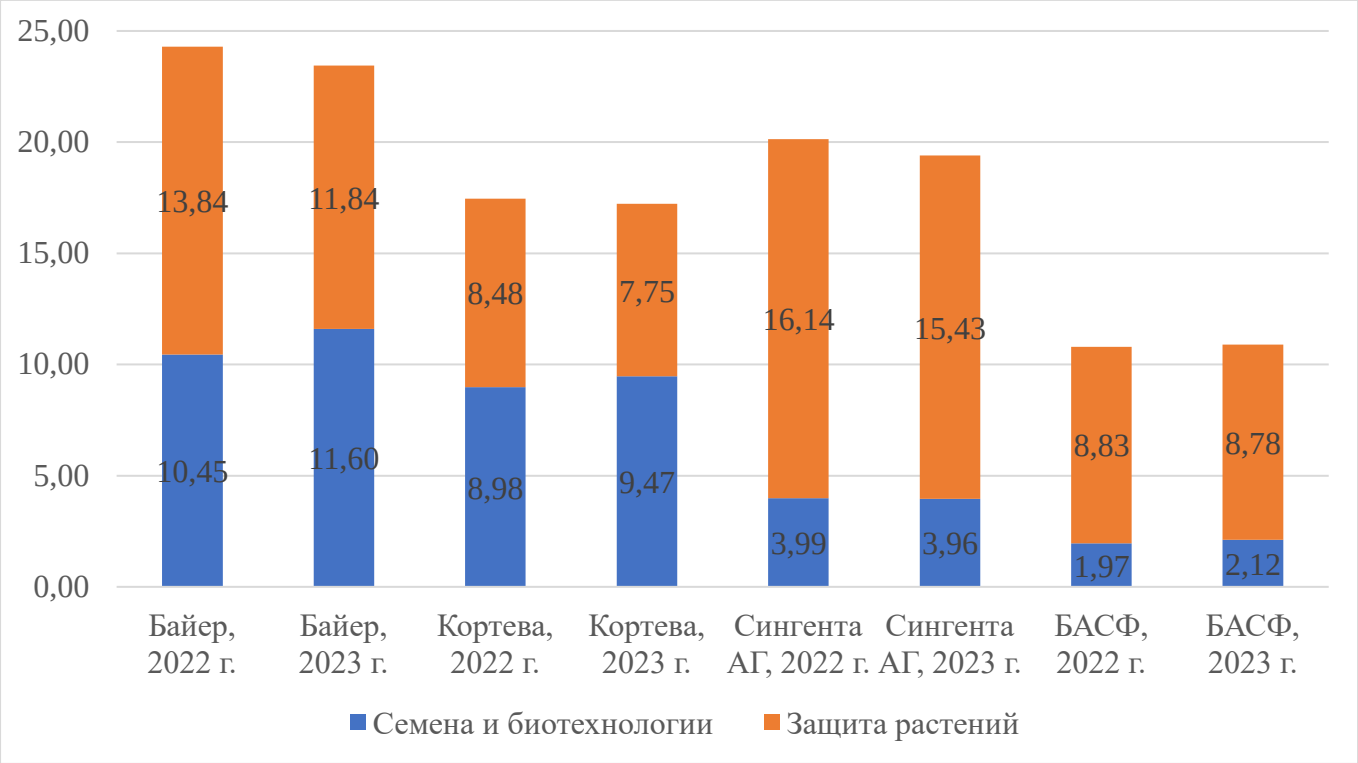


Рисунок 2.15. Продажи крупнейших сельскохозяйственных биотехнологических компаний в 2022 и 2023 гг., млрд долл.

Примечание: данные по Байер и БАСФ переведены из Евро в доллар США по курсу в соответствии с данными компании – 1,05 и 1,08 долл./Евро в 2022 и 2023 гг., соответственно; данные по Syngenta Group – без учета продаж АДАМА (защита растений) и Сингента Груп Чайна и без вычета внутригрупповых операций (0,17 и 0,20 млрд долл. в 2022 и 2023 гг., соответственно); данные по Байер Груп (Bayer Group) – Байер Кроп Солюшнс (Bayer Crop Solutions) без учета продаж в прочие сегменты (2,03 и 1,57 млрд долл. в 2022 и 2023 гг., соответственно).
Источник: составлено автором по данным официальной отчетности компаний: Bayer. Bayer Annual Report 2023 [Электронный ресурс] // Bayer. – URL: https://www.bayer.com/sites/default/files/2024-03/bayer-annual-report-2023.pdf (дата обращения: 31.01.2025); Corteva Agriscience. News Release 4Q 2023 [Электронный ресурс] // Corteva Agriscience. – 2024. – 31 янв. – URL: https://investors.corteva.com/static-files/5a5896f5-32d1-407f-9dcb-f60e9f5e4d22 (дата обращения: 31.01.2025); BASF. BASF Report 2023 [Электронный ресурс] // BASF. – URL: https://report.basf.com/2023/en/_assets/downloads/entire-basf-ar23.pdf?h=tI5JyxIJ (дата обращения: 31.01.2025); BASF. BASF Report 2022 [Электронный ресурс] // BASF. – URL: https://report.basf.com/2022/en/_assets/downloads/entire-basf-ar22.pdf (дата обращения: 31.01.2025); Syngenta AG. Financial Report 2023 [Электронный ресурс] // Syngenta AG. – URL: https://www.syngenta.com/sites/syngenta/files/bond-investor-information/financial-results/financial-report-2023.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

На рис.2.15 представлены данные по продажам приведенных выше компаний в ключевых сегментах. Если дополнить данные компании Сингента АГ (Syngenta AG) (исторически существовавшему бизнесу в этой сфере с головными офисами в Швейцарии (защита растений) и США (семена и биотехнологии)) продажами приобретенной Сингента Груп (Syngenta Group) в 2020 г. АДАМА (ADAMA) (глобальный поставщик СЗР с головной компанией в Израиле) и Сингента Груп Чайна (Syngenta Group China) (диверсифицированный бизнес в агро-секторе Китая), то это будет самая крупная компания данной отрасли по обороту в мире. По данным объединенной группы, ее выручка составила 33,4 и 32,2 млрд долл. в 2022 и 2023 гг., соответственно (включая, соответственно, 8,6 и 9,6 млрд долл. – Сингента Груп Чайна, без учета корректировок на внутригрупповые продажи). Но в эту цифру входят продажи значительной части бизнеса Сингента Груп Чайна, включающего, помимо семян и защиты растений, прочие направления – цифровые сервисы, зерновой бизнес и питание растений. При этом только цифровые сервисы принесли в выручке компании 3,1 и 3,9 млрд долл. в 2022 и 2023 гг., соответственно[262] [263] [264]. Таким образом, можно предположить, что реальный размер глобального бизнеса Сингента непосредственно в области продажи СЗР и семян условно сопоставим с аналогичным бизнесом Байер. В то же время, как было видно по таблице 2.6, Байер в силу ряда факторов, включая, вероятно, историческое позиционирование на рынке США, пока имела более сильные позиции в мире в области регистрации ГМ сортов ключевых культур.

---

[262] Syngenta Group. Syngenta Group reports $32.2 billion sales and $4.6 billion EBITDA in 2023 [Электронный ресурс] // Syngenta Group. – 2024. – 29 мар. – URL: https://www.syngentagroup.com/sites/default/files/2024-04/240329_Syngenta%20Group%20FY_Q4_2023_EN.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[263] Syngenta Group China. Official website. About us [Электронный ресурс] // Syngenta Group China. – URL: https://syngentagroup.cn/about/index.html (дата обращения: 31.01.2025).

[264] Adama Agricultural Solutions Ltd. Periodic Report for The Year 2023 [Электронный ресурс] // Adama Agricultural Solutions Ltd. – URL: https://mayafiles.tase.co.il/rpdf/1582001-1583000/P1582215-00.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

По структуре продаж приведенных компаний хорошо видна синергия между поставками семян и СЗР. Три лидера – Байер, Кортева и Сингента (в расширенном составе) приближены к балансу данных направлений. Как ранее показал анализ, поставки, в частности, семян ГМ растений исторически неразрывно связаны с поставками соответствующих СЗР. По приведенным отчетам данных компаний видно, что продажи гербицидов в среднем занимают около половины их бизнесов по направлению защиты растений. А компания Байер, комментируя снижение продаж в 2023 г., прямо указала, что ключевым фактором для этого стало снижение цен на глифосатные продукты[265]. Кроме того, одним из ключевых вопросов бизнеса, выносимых руководством на обсуждение, является большое число судебных исков против корпорации и ее дочерней компании Монсанто на основании предполагаемого вреда от глифосата и РСВ[266]. По данным компании на 31.12.2023 сумма поданных против нее в США исков по глифосату составила 6,3 млрд долл., при том, что позже были поданы иски и в Канаде.[267]

С точки зрения географического распределения продаж, по приведенным выше источникам видно, что основным рынком для данных корпораций, кроме Сингента, у которой более сильные позиции в Латинской Америке и Азии, является Северная Америка. На данный регион приходится в среднем 40-50% бизнеса. Вторым по величине рынком, как правило, является Латинская Америка, в первую очередь, в связи с большим уровнем использования СЗР. Последнее соответствует проанализированным ранее данным ФАО. Однако бизнес всех биотехнологических корпораций представляет пример широчайшей географической диверсификации, и они фактически осуществляют коммерческую деятельность в десятках стран через сотни своих компаний во всех регионах мира.

---

[265] Связанные с применением гербицида «глифосат».
[266] Полихлорированные дифенилы.
[267] Bayer. Bayer Annual Report 2023 [Электронный ресурс] // Bayer. – С. 3, 113-114. – URL: https://www.bayer.com/sites/default/files/2024-03/bayer-annual-report-2023.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

Анализ приведенной выше корпоративной отчетности и других отраслевых источников позволяет судить о структуре акционерного капитала данных компаний (в их полном составе бизнеса). Для всех них, за исключением Сингента, в настоящее время контролируемой китайской государственной корпорацией, характерна ключевая роль американских, канадских и европейских (со значительным перевесом немецких и английских) акционеров. Там же за редким исключением расположены ключевые административные, производственные и исследовательские активы данных корпораций в области сельскохозяйственных биотехнологий. Эти факты поддерживают гипотезу о весьма условном позиционировании обсуждаемых корпораций в качестве ТНК, не «привязанных» к конкретным юрисдикциям и действующим децентрализованно в отдельных странах. В условиях фактически сложившейся олигополистической структуры глобального рынка сельскохозяйственных биотехнологий это создает определенные стратегические риски для (прежде всего, остальных) государств-потребителей продукции и сервиса данных компаний.

С учетом приведенного выше анализа, можно подтвердить, что развитие биотехнологий фактически являлось и остается одним из серьезных факторов формирования торговых потоков. Наличие в отдельных странах-потребителях разрешений на ввоз сельскохозяйственной продукции на основе биотехнологий является ключом к этим рынкам для основных стран-поставщиков. Это хорошо видно на примере Нигерии выше. И у таких поставок есть очевидная страновая привязка, даже если не через самих поставщиков (трейдеров), которые зачастую имеют мультинациональный статус, то по месту происхождения продукции. В частности, если говорить о США, то действия различных участников рынка ложатся в единую стратегическую канву, состоящую, как минимум, из:

1) поддержки отдельных отраслей и их экспорта со стороны государства и крупных финансовых фондов,

2) работы биотехнологических корпораций, поставляющих зарубежным покупателям семена, производственные технологии и СЗР на основе долгосрочных контрактов (что в принципе на практике означает для фермера отсутствие альтернативы выхода из производства продукции на основе биотехнологий),

3) экспорта сельскохозяйственной продукции страны на основе биотехнологий в те же и другие страны, часто посредством деятельности американских торговых корпораций.

При этом, одним из важных элементов государственного регулирования, который находится в интересах поставщиков биотехнологий, является законодательство о защите прав интеллектуальной собственности. Оно имеет определенные отличия по странам, но в итоге может использоваться на глобальном уровне корпоративными интересантами, добивающимися оптимальной схемы работы с ним. Такое законодательство позволяет биотехнологическим компаниям капитализировать и монетизировать стоимость своих разработок, фактически не передавая соответствующие технологии на рынки, куда осуществляются их поставки. В частности, для Китая это стало сигналом о возможной потере технологического суверенитета и побудило его развивать собственную технологическую базу, лимитируя возможности для иностранных поставщиков технологий. И именно возможность нарушения американского технологического суверенитета и коммерческих интересов можно рассматривать в качестве причины отказа США от ратификации Конвенции о биологическом разнообразии ООН. Ведь последняя, в числе прочего, подразумевает разработку каждой страной-подписантом национальной стратегии в области биоразнообразия и расширение системы защищенных территорий. В числе прочих опасений в США, ключевым из них, хотя и опровергаемым экспертами в области права, стал риск необходимости американских биотехнологических корпораций делиться своей интеллектуальной собственностью с

другими странами[268]. Ведь, как отмечалось ранее, исходя из своего названия, Нагойский протокол регулирует доступ к генетическим ресурсам и совместное использование на справедливой и равной основе выгод от их применения[269], что является одной из целей Конвенции.

Таблица 2.4

Расходы и активность в ИиР мировых лидеров в генетике растениеводства в 2022 г.

	Сингента	Байер	Кортева	БАСФ	Лимагрейн	КВС	ГДМ (GDM)	Рейк Звааан (RIJK
Базовая юрисдикция	Китай, Швейцария	ЕС	США	ЕС	ЕС	ЕС	Аргентина	ЕС
Расходы на ИиР, млрд долл. США	~1,4	2,7	1,2	1	0,3	0,3	0,2	0,2
Расходы на ИиР, % от выручки	4%	10%	7%	~11%	~15%	~16%	24%	30%
Количество активных патентов, шт.	10 000	16 928	~16 500	6 862	-	~650	-	940
Штат, чел.	57 000	-	21 000	-	9 335	~5 000	1 800	3 900
Сотрудники по ИиР	6 000	7 000	5 000	-	~2 300	~1 850	1 152	-

Источник: Клецко А., Ветошкин С. Исследование «Суверенная генетика для российского АПК: где найти сотни тысяч человеко-лет PhD и терабайты экспертизы?» [Электронный ресурс] // Яков и Партнеры. – 2024. – Июль. – URL: https://yakovpartners.ru/publications/a-sovereign-capability-in-genetics-for-russian-agriculture/ (дата обращения: 31.01.2025).

[268] Jones B. Why the US won't join the single most important treaty to protect nature [Электронный ресурс] // Vox. – 2021. – 20 мая. – URL: https://www.vox.com/22434172/us-cbd-treaty-biological-diversity-nature-conservation (дата обращения: 31.01.2025).

[269] Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии. – Монреаль, 2011. – URL: https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-ru.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

В таблице 2.4 представлены данные по расходам на ИиР крупнейших биотехнологических корпораций, ведущих деятельность в АПК. Корпоративная отчетность этих компаний показывает, что оборот самой маленькой из них – Рейк Зваан (Rijk Zwaan) превышает 0,6 млрд долл.[270] И в целом существует гипотеза, что значимым игроком в этом бизнесе можно считать компанию с оборотом от 0,1 млрд долл. в год с расширенным доступом к международным рынкам сбыта. Только в таких условиях можно обеспечить передовой уровень научных исследований с доведением разработки до продуктовой стадии, доступ к многолетней и максимально большой экспериментальной базе по селекции и технологически и коммерчески необходимый промышленный масштаб производства семян. Важно отметить, что, по опыту технологии генной модификации, разработка ведется не только в области биотехнологии, но и по сопровождающему семена агрохимическому продукту. По данным исследования на примере крупнейших корпораций это может стоить около 0,3 млрд долл. и занимать 12 лет – от начальной стадии разработки до первой продажи. При этом стоимость и сроки с годами только увеличиваются[271]. А разработка непосредственно семенного продукта (в случае линии генетической модификации) в среднем составляет 0,12-0,14 млрд долл. и занимает 15-20 лет[272].

Как видно из приведенных данных, это требует затрат на ИиР, подчас сопоставимых с размером рынков отдельных государств. Например, по отдельным оценкам первой половины 2023 г., рынок селекционных семян в России составлял

---

[270] Rijk Zwaan. Rijk Zwaan's financial results: reaching more… Highlights of 2022/2023 [Электронный ресурс] // Rijk Zwaan official website. – 2023. – Нояб. – URL: https://www.rijkzwaan.com/en/news/rijk-zwaans-financial-results-2022-2023 (дата обращения: 31.01.2025).

[271] AgbioInvestor. Time and Cost of New Agrochemical Product Discovery, Development and Registration. A Study on Behalf of Crop Life International [Электронный ресурс] // AgbioInvestor. – 2024. – Фев. – URL: https://agbioinvestor.com/wp-content/uploads/2024/02/AgbioInvestor-CropLife-The-Cost-of-New-Agrochemical-Product-Discovery-Development-and-Registration.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[272] AgbioInvestor. Time and Cost to Develop a New GM Trait. A Study on Behalf of Crop Life International [Электронный ресурс] // AgbioInvestor. – 2022. – Апр. – URL: https://croplife.org/wp-content/uploads/2022/05/AgbioInvestor-Trait-RD-Branded-Report-Final-20220512.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

125-200 млрд руб.[273] (или 1,3-1,9 млрд долл. по курсу 2024 г.). По другим данным выведение одного сорта требует вложений около 2 млрд руб., что при сроке в 10 лет означает затраты не менее 200 млн руб. в год. При этом, годовые бюджеты каждой из таких крупных компаний, как KBC и ДеКалб (DeKalb) (принадлежит Байер) составляют 20-25 млрд руб., что может быть сопоставимо с потребностью всей российской отрасли, с учетом нескольких десятков сортов на каждую требуемую культуру[274]. Очевидно, что в данном случае, речь не идет непосредственно о технологиях генетической модификации. При этом, биотехнологические компании не могут остановиться на коммерциализации какого-то одного продукта или группы продуктов и должны поддерживать активность разработки в связи с 1) вероятностью потери эффективности семян в связи с естественным процессом приспособления (например, вредителей) и 2) существующей на рынке конкуренцией.

В этих условиях технологии являются ценным капиталом биотехнологических корпораций и/или государства. В то же время, как было отмечено выше, они подлежат законодательной защите от несанкционированной передачи третьим сторонам. Так, например, в 2011 г. в США была обнародована информация о судебном процессе против гражданина Китая, который, работая в корпорациях Доу АгриСайнсес (Dow AgroSciences) (в настоящее время – Кортева) и Каргилл, передавал информацию об их биотехнологических разработках в Китай[275].

---

[273] Карабут Т. Минсельхоз намерен заместить импорт семян и сельхозтехники [Электронный ресурс] // Российская Газета. – 2023. – 9 июля. – URL: https://rg.ru/2023/07/09/zerno-podmecheno.html (дата обращения: 31.01.2025).

[274] Федосеева В., Буханцов А. Развитие селекции и семеноводства: исследование рынка и концепция Б1. Материалы для конференции «Агроинвестор: PRO растениеводство» [Электронный ресурс] / Валентина Федосеева, Андрей Буханцов // Б1. – 2023. – 28 сент. – URL: https://b1.ru/analytics/seed-production-industry-b1-vision/ (дата обращения: 31.01.2025).

[275] U.S. Department of Justice. Chinese National Sentenced to 87 Months in Prison for Economic Espionage and Theft of Trade Secrets. First Prosecution in Indiana for Foreign Economic Espionage [Электронный ресурс] // U.S. Department of Justice. – 2011. – 21 дек. – URL: https://www.justice.gov/opa/pr/chinese-national-sentenced-87-months-prison-economic-espionage-and-theft-trade-secrets (дата обращения: 31.01.2025).

В целом описанные комплексные действия с участием ТНК и МНК и ранее приведенные данные по международной торговле являются объяснимыми с точки зрения стратегических интересов отдельных стран и вряд ли могут быть отнесены лишь к сфере корпоративных интересов коммерческого характера. При этом, если рассматривать сферу биотехнологических разработок в отдельности, то технологический контроль на внешних рынках может позволить в определенной степени говорить и о контроле производства в других странах[276]. В условиях олигополистического положения ключевых биотехнологических корпораций это создает дополнительные риски для мирового сельскохозяйственного сектора.

[276] Кугучин К.А. ТНК на мировом рынке аграрных биотехнологий / К.А. Кугучин // Российский внешнеэкономический вестник. – 2025. – № 1. – С. 49–65.

Глава 3. Россия на мировом рынке сельскохозяйственного сырья на основе биотехнологий

3.1. Тенденции развития отрасли сельскохозяйственных биотехнологий в России

Сельскохозяйственные биотехнологии в широком смысле играют ключевую роль в обеспечении продовольственной безопасности, повышении урожайности и устойчивости сельского хозяйства к неблагоприятным климатическим условиям. В России, обладающей огромным аграрным потенциалом, биотехнологии могут стать движущей силой развития АПК.

Использование биотехнологических методов в сельском хозяйстве имеет глубокие корни в России. Традиционные методы селекции растений и животных, ферментация для производства кисломолочных продуктов и хлеба – все это ранние формы биотехнологий, исторически применявшиеся на территории России еще до XX в. При этом начало современной генетики в мире было положено лишь в середине XIX в. такими учеными, как Г. Мендель, Х. Де Фриз, Ч. Дарвин, Ф. Гальтон и другие.

В досоветский период фундаментальный вклад в развитие отечественной науки был сделан выдающимися учеными В.И. Вернадским и К.А. Тимирязевым. Так, научная деятельность В.И. Вернадского создала основу для его учения о «биосфере»[277], на котором во многом базируются современные подходы в области экологии и взаимодействия человека с окружающей средой. В свою очередь, К.А. Тимирязев, являвшийся также учеником и последователем Ч. Дарвина, сделал огромный вклад в мировое сельскохозяйственное производство. Он, в частности, сосредоточился на исследовании роли света и отдельных химических элементов в процессе жизнедеятельности растений, а также практических опытах с

[277] Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера [Электронный ресурс] // Академия наук СССР. – Москва: Наука, 1989. – Предисловие. – URL: https://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/vernadsky.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

выращиванием культурных растений в оранжереях (теплицах)[278] [279]. В то же время, значительный вклад в развитие сельскохозяйственной селекции сделал русский селекционер, биолог и автор новых сортов И.В. Мичурин. Он разрабатывал методы селекции плодово-ягодных культур, а также занимался гибридизацией сортов, устраняя нежелательные и развивая желательные признаки растений[280].

Еще с 1865 г. в стране действовала Петровская сельскохозяйственная академия (Петровская земледельческая и лесная академия – до 1989 г.) – высшее аграрное учебное заведение в Российской империи, в настоящее время носящая название Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева. Помимо самого К.А. Тимирязева здесь трудилась целая плеяда других выдающихся ученых. Так, значительный вклад в сельскохозяйственную науку и обучение сделал А.П. Людоговский. В 1875 г. им была издана работа «Основы сельскохозяйственной экономии и сельскохозяйственного счетоводства. Опыт руководства для практических хозяев, земледельческих и реальных училищ и в пособие при занятиях студентов высших учебных заведений»[281]. Данная книга считается первым и оставалась на протяжении долгого времени единственным руководством по сельскохозяйственной экономии на русском языке. На базе академии в 1898-1903 гг. Д.Л. Рудзинским была организована первая в России селекционная станция. На ней

---

[278] Летопись Московского университета. Тимирязев Климент Аркадьевич [Электронный ресурс] // Официальный сайт Московского государственного университета (МГУ). – URL: https://letopis.msu.ru/peoples/1038 (дата обращения: 31.01.2025).

[279] Торшин С.П. К 175-летию со дня рождения К.А. Тимирязева [Электронный ресурс] // Агрохимический вестник. – 2018. – № 3. – С. 66-68. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-175-letiyu-so-dnya-rozhdeniya-k-a-timiryazeva/viewer (дата обращения: 31.01.2025).

[280] Мичурин И.В. Избранные сочинения [Электронный ресурс] / И.В. Мичурин. – М.: Московский рабочий, 1950. – URL: https://imichurin.narod.ru/michurin_izb/michurin_izb.htm (дата обращения: 31.01.2025).

[281] Людоговский А.П. Основы сельскохозяйственной экономии и сельскохозяйственного счетоводства: опыт руководства для практических хозяев, земледельческих и реальных училищ и в пособие при занятиях студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс] / А.П. Людоговский. – Санкт-Петербург, 1875. – VIII, 488 с. – URL: https://elib.cnshb.ru/books/free/0383/383965/ (дата обращения: 31.01.2025).

были заложены научные основы отечественного семеноводства и селекции сельскохозяйственных растений[282].

С 1894 г. в Санкт-Петербурге действовало бюро по прикладной ботанике. С 1917 г. оно вошло в качестве Отделения по прикладной ботанике в Сельскохозяйственный ученый комитет (СХУК) Министерства земледелия, основанного еще в 1837 г. В разное время Бюро возглавляли российские ученые-ботаники А.Ф. Баталин, который составил систематизированное описание разводимых в России культурных растений, а также И.П. Бородин, посвятивший свою работу вопросам оплодотворения и гибридов растений. Здесь трудился и возглавлял Бюро с 1904 по 1920 гг. Р.Э. Регель, также участвовавший в закладке основ прикладной ботаники России. Одним из его серьезных достижений стала работа по созданию коллекции чистых линий зерновых и, в частности, определитель ячменя[283]. Кроме того, он основал российский рецензируемый журнал «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», издававшийся с 1908 г.[284] В учреждениях сельскохозяйственного ведомства страны также работали выдающиеся ученые-ботаники Н.А. Монтеверде, В.Л. Комаров, Д.Н. Прянишников и другие.

Неоценимый вклад в развитие аграрной науки внес Н.И. Вавилов – русский и советский ученый-генетик, селекционер, ботаник, химик, географ и государственный деятель. В числе его достижений: формирование учения о мировых центрах происхождения культурных растений, сбор крупнейшей в мире коллекции семян культурных растений, создание основ государственного испытания сортов полевых культур, обоснование учения об иммунитете растений, открытие закона гомологических рядов в наследственной изменчивости организмов, разработка

---

[282] Березкин А.Н. и др. 100 лет Российской научной селекции [Текст] / А.Н. Березкин и др. – М.: изд. МСХА им. К.А. Тимирязева, 2003. – 16 с. – С. 3.

[283] Памяти Роберта Эдуардовича Регеля (1867-1920) [Электронный ресурс] // Сетевое издание «Вавиловский журнал генетики и селекции». – 2003. – № 23. – URL: https://vavilovj-icg.ru/2003-year/2003-23/2003-23-5/ (дата обращения: 31.01.2025).

[284] Журнал «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции» : сайт. История журнала [Электронный ресурс]. – URL: https://elpub.vir.nw.ru/jour/about/history (дата обращения: 31.01.2025).

учения о виде, формулировка принципов деятельности главного научного центра страны по аграрным наукам и создание сети научных учреждений[285]. Н.И. Вавилов активно изучал передовые зарубежные технологии во время своего образовательного процесса во Франции, Германии и Англии, а также в ходе профессиональных научных поездок. В числе прочего, 1922 г. у него была возможность встретиться в Голландии с основателем мутационной теории Х. Де Фризом[286] (упомянутым выше). Ученый был создателем и руководителем Государственного института опытной агрономии, созданным в 1922 г. на базе Отделения прикладной ботаники и селекции СХУК (см. выше) Наркомата земледелия СССР, заведующим которого он также некоторое время являлся. А в 1929 г. Н.И. Вавилов стал первым президентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук им. Ленина (ВАСХНИЛ), в систему которой в годы ее работы входило более 150 институтов[287]. В том числе, действовали: Институт сельскохозяйственной микробиологии, Институт агропочвоведения, Институт борьбы с вредителями и болезнями растений и другие. С распадом СССР ВАСХНИЛ была преобразована в Российскую академию сельскохозяйственных наук (РАСХН), а с 2013 г. вошла в состав РАН.[288] Приемником Бюро по прикладной ботанике на современном этапе является ФГБНУ «Федеральный

---

[285] Биографическая энциклопедия РАСХН – ВАСХНИЛ [Электронный ресурс] // ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека». – URL: https://www.cnshb.ru/AKDiL/akad/base/RV/000739.shtm (дата обращения: 31.01.2025).

[286] Резник С.Е. В Новом Свете. Окончание главы из новой книги «Эта короткая жизнь: Николай Вавилов и его время» [Электронный ресурс] // Наука и жизнь. – 2017. – № 3. – С. 34-43. – URL: http://www.nkj.ru/archive/articles/30858/ (дата обращения: 31.01.2025).

[287] Путеводитель. Справочник фондов РГАЭ. Российский государственный архив экономики [Электронный ресурс]. – 2. 1994 – Предисловие. III. – URL: https://web.archive.org/web/20120118093017/http://guides.rusarchives.ru/browse/guidebook.html?bid=103&sid=128138 (дата обращения: 31.01.2025).

[288] Федеральный закон от 27.09.2013 № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Официальный портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 30.09.2013. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201309300001?rangeSize=10&index=1 (дата обращения: 31.01.2025).

исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» (ВИР)[289].

Основная часть продуктивного периода научной работы всех этих ученых пришлась на досоветский период. В то же время, в советское время аграрные науки в стране в течение определенных периодов получили дальнейшее развитие. Создавались (и развивались прежние) НИИ, занимавшиеся селекцией, микробиологией и генетикой. С 1920-х гг. по инициативе отечественного биолога и генетика Ю.А. Филипченко начало работу «Бюро по евгенике» (позднее – «Бюро по генетике и евгенике», «Бюро по генетике», «Лаборатория генетики АН СССР»). С 1930 г. им руководил Н.И. Вавилов. В советский период бюро легло в основу Института генетики АН СССР. Здесь работали российские и зарубежные исследователи, включая американского ученого Г. Меллера, получившего Нобелевскую премию 1946 г. за открытие появления мутаций под влиянием рентгеновского облучения, и болгарского ученого Д. Костова, изучавшего межвидовую гибридизацию табака и пшеницы. Однако впоследствии известной «лысенковщины»[290] (примерно в 1930–1950-х гг.) в сталинский период генетические исследования были значительно ограничены, в том числе, с физическим отстранением от деятельности и арестом такого ученого, как Н.И. Вавилов. Это существенно затормозило развитие молекулярной биологии и генетической инженерии в стране. Немаловажную, хотя и, вероятно, менее весомую, негативную роль в этом сыграла и Великая Отечественная война 1941-1945 гг. Лишь с 1956 г. (с началом устранения монополии Т.Д. Лысенко в отечественной аграрной науке и

[289] ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР) : сайт. Об институте [Электронный ресурс]. – URL: https://www.vir.nw.ru/about/ (дата обращения: 31.01.2025).

[290] По имени советского агронома и ученого Трофима Денисовича Лысенко, отрицавшего основы генетики в части хромосомной теории передачи наследственной информации, и считавшего последний процесс результатом действия условий внешней среды. Он являлся активным участником борьбы против традиционного ученого сообщества генетиков при помощи политических методов.

управлении) началось восстановление научных генетических исследований в лаборатории радиационной генетики. Она входила в состав Института биофизики АН СССР и была возглавлена советским и российским генетиком Н.П. Дубининым. А еще через 10 лет на базе этой лаборатории и трех лабораторий Института генетики АН СССР был создан современный Институт общей генетики АН СССР, сегодня являющийся Институтом общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН.[291][292]

Кроме того, с 1974 г. в СССР действовал Всесоюзный институт прикладной молекулярной биологии и генетики. Его правопреемником в современной России является Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии (ВНИИСБ). За время своего существования институт превратился в крупный научный центр, известный в мире своими фундаментальными исследованиями и важными прикладными разработками в области молекулярной биологии, генетики и сельскохозяйственной биотехнологии.[293]

Начиная примерно с 1970 гг. значительный вклад в развитие отечественной молекулярной биологии, генетики и биотехнологии сделал К.Г. Скрябин. Под руководством ученого впервые в СССР были созданы отечественные сорта картофеля, устойчивые к гербицидам, вирусам и насекомым-вредителям, разработаны методы диагностики заболеваний растений. Ему удалось впервые в России (а в некоторых областях – в мире) внедрить технологию определения первичной структуры протяжённых фрагментов геномов вирусов, дрожжей и растений. Им осуществлялись исследования, перспективные для решения задач

---

[291] ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова» Российской академии наук : сайт. История института [Электронный ресурс]. – URL: http://vigg.ru/istorija-instituta/ob-institute/ (дата обращения: 31.01.2025).

[292] ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова» Российской академии наук : сайт. История создания образовательной организации [Электронный ресурс]. – URL: http://vigg.ru/institute/subdivisions/nauchno-vspomogatelnye-podrazdelenija/otdel-aspirantury/obshchie-svedenija/svedenija-ob-obrazovatelnoi-organizacii/ (дата обращения: 31.01.2025).

[293] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» : сайт. История института [Электронный ресурс]. – URL: http://www.vniisb.ru/ru/history/ (дата обращения: 31.01.2025).

биоэлектроники, биосенсорики и нанобиотехнологии[294] [295]. Он был учеником другого выдающегося советского и российского ученого – академика А.А. Баева, чей основной научный вклад в исследования в области генетики и биотехнологии пришелся на период 1960-1980-х гг.[296]

С распадом СССР, исключая время полномасштабного кризиса переходного периода 1990-х гг., начался новый этап развития биотехнологий в России. В 2000-х годах были восстановлены международные связи и запущены государственные программы поддержки биотехнологических исследований, что дало новый импульс развитию сектора. Однако следует констатировать возникшее серьезное технологическое отставание от передовых стран.

Биотехнологии традиционно рассматривались в нашей стране не только с позиции достижений фундаментальной науки, но и в качестве источника практического наращивания эффективности сельскохозяйственного производства. Как и в других странах мира, они были призваны увеличить урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных, повысить их устойчивость к внешним факторам и, например, в растениеводстве – потенциально расширить географию выращивания. При этом история 1930-1950-х гг. в СССР показала, что чрезмерный акцент на практических результатах способен не только затормозить развитие сферы фундаментальных исследований, но и, в конечном счете, сказаться непосредственно на отраслевом производстве. В связи с этим проанализированный в главе 2 настоящей работы опыт ведущих стран, где процесс

---

[294] Большая Российская Энциклопедия. Скрябин Константин Георгиевич [Электронный ресурс] // Большая Российская Энциклопедия : сайт. – URL: https://bigenc.ru/c/skriabin-konstantin-georgievich-5a8605 (дата обращения: 31.01.2025).

[295] Российская Академия Наук. Скрябин Константин Георгиевич [Электронный ресурс] // Российская Академия Наук : сайт. – URL: https://www.ras.ru/win/db/show_per.asp?P=.id-1610.ln-ru.dl-.pr-inf.uk-11 (дата обращения: 31.01.2025).

[296] Большая Российская Энциклопедия. Баев Александр Александрович [Электронный ресурс] // Большая Российская Энциклопедия : сайт. – URL: https://bigenc.ru/c/baev-aleksandr-aleksandrovich-fea370 (дата обращения: 31.01.2025).

разработки новых биотехнологических объектов и их испытания занимает годы, выглядит стратегически и экономически оправданным.

В целом, можно заключить, что отечественная аграрная наука и практика примерно до 1930-х гг. находилась на уровне самых передовых стран. Это было многократно верифицировано, благодаря существовавшему международному взаимодействию в данной области. По стечению обстоятельств именно в 1930-х гг. в США произошла революция в растениеводстве, когда были внедрены первые гибриды кукурузы. В отличие от периода внедрения технологий генетической модификации в середине 1990-х гг., это привело к переломному началу роста урожайности этой культуры в стране. При этом в конце 1950-х-начале 1960-х гг. в СССР проводилась известная «кукурузная» кампания, в ходе которой, в том числе, использовались семена новых гибридов из США и собственные разработки. Однако последовавший за этим зерновой кризис и смена руководства СССР в 1964 г. изменили стратегию растениеводства в сторону новой крайности, направленной на максимальное замещение площадей кукурузы другими культурами[297] [298]. Столь нестабильная аграрная политика в стране крайне негативно сказалась на отрасли в долгосрочной перспективе. После своего относительного восстановления – примерно с 1965 г. исследовательская деятельность была продолжена, но она уже обслуживала отечественную отрасль, оказавшуюся на качественно более низком технологическом уровне в параметрах международной конкурентоспособности. Осознавая это, руководством СССР была принята обширная государственная программа в рамках Постановления «О мерах по ускорению развития молекулярной биологии и

---

[297] Журавлева В.И. Американская кукуруза в России: уроки народной дипломатии и капитализма [Электронный ресурс] // Вестник РГГУ. Серия: Политология. История. Международные отношения. – 2013. – № 21 (122). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/amerikanskaya-kukuruza-v-rossii-uroki-narodnoy-diplomatii-i-kapitalizma-1/pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[298] Лушин А.И. Всеобщая «кукурузация» как один из несостоявшихся управленческих экспериментов Н.С. Хрущева [Электронный ресурс] // Управленческое консультирование. – 2022. – № 11 (167). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vseobschaya-kukuruzatsiya-kak-odin-iz-nesostoyavshihsya-upravlencheskih-eksperimentov-n-s-hruscheva (дата обращения: 31.01.2025).

молекулярной генетики и использованию их достижений в народном хозяйстве». В числе прочего, ЦК КПСС и Совет Министров СССР постановили: «Считать одной из важнейших задач советской науки на современном этапе достижение в кратчайшие сроки передового уровня развития молекулярной биологии, молекулярной генетики и других областей естествознания, непосредственно связанных с изучением физико-химических основ жизненных явлений» и «Академии наук СССР, министерствам и ведомствам, Государственному комитету Совета Министров СССР по науке и технике и Госплану СССР обеспечить необходимые темпы развития этих наук и широкое использование их достижений в сельском хозяйстве, медицине и некоторых отраслях промышленности». При этом, были утверждены конкретные мероприятия и порядок финансирования научной отрасли[299].

Тем не менее, имеющаяся ресурсная база и определенные накопленные наработки (в том числе, см. Приложение 9) позволили нарастить отечественное производство ключевых сельскохозяйственных культур за последние десятилетия. При этом, показатели в животноводстве в силу, в том числе, экономических факторов оказались более скромными. Но технологии генетической модификации и искусственного редактирования генов в практике отечественного сельского хозяйства официально не применялись. После распада СССР основной причиной для этого можно считать позицию государства и общества, а также сам факт отсутствия подобных готовых к коммерциализации разработок в России. С другой стороны, как показывает анализ зарубежного опыта, немаловажную роль при принятии соответствующих решений играет вопрос целесообразности внедрения таких технологий со всех точек зрения.

---

[299] Постановление Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР от 19.04.1974 № 304 «О мерах по ускорению развития молекулярной биологии и молекулярной генетики и использованию их достижений в народном хозяйстве» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – 19.04.1974. – URL: https://docs.cntd.ru/document/765709122?marker=1N5PA9H (дата обращения: 31.01.2025).

По данным ФАО, по сравнению с 1992 г. в России производство основных масличных культур в 2022 г. выросло в 7,4 раза, основных злаковых – в 1,5 раза, сахарной свеклы – в 1,9 раз, мяса – в 1,5 раза (за счет свинины и птицы при падении производства мяса КРС в 2,2 раза). Производство яиц в целом стагнировало, но в последние годы вышло на уровень примерно на 7% выше 1992 г. Производство сырого молока снизилось на 30%, а картофеля – на 51% за тот же период[300]. Экспертный анализ позволяет судить о том, что эти показатели стали результатом преимущественно экономических акцентов в развитии АПК. Так, экспортная ориентация дала серьезный толчок развитию производства зерновых и масличных, а комплексные программы государственной поддержки позволили достичь революционных результатов в мясном птицеводстве, свиноводстве и сахарной отрасли, превратив Россию из нетто-импортера соответствующей продукции в экспортера.

Одним из инструментов развития оставалось международное сотрудничество. В частности, примерно через 20 лет после «кукурузной» кампании ведущие в СССР НИИ использовали в селекции гибридные линии американской компании Пайонир Хай-Бред Интернешнл[301]. Уже в 1990-2000-е гг. международное сотрудничество в целом приобрело форму не научного, а выраженного коммерческого взаимодействия. Россия открыла значительный потенциал для поставок крупных международных компаний. И есть высокая вероятность того, что это в конечном счете послужило одним из существенных факторов торможения ее собственного технологического развития.

---

[300] FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

[301] Дюпон Пионер расширяет восточные горизонты. Интервью с руководителем региона Волга-Урал компании «Дюпон Пионер» Станиславом Борисовым [Электронный ресурс] // Газета «АгроНовости». – 17.11.2014. – URL: https://agro-bursa.ru/gazeta/intervyu/2014/11/17/dyupon-pioner-rasshiryaet-vostochnye-gorizonty.html (дата обращения: 31.01.2025).

Возникшая значительная зависимость российского сельского хозяйства от импортных технологий в животноводстве и растениеводстве в последние десятилетия стала непреложным фактом. Средства производства, от которых существует такая зависимость до сих пор включают племенной материал для животноводства, семена, СЗР, оборудование и технику и цифровые решения. Также сюда можно отнести и «ноу-хау» в производственно-технологической практике. Стоит уточнить, что совершенный прорыв в отраслях птицеводства и животноводства с точки зрения производства базировался полностью на внедренных иностранных (европейских и североамериканских) технологиях. Так, например, зависимость России от импортного племенного материала по бройлерам составляет 95%. При этом, по существующим оценкам от 3 до 10 крупнейших мировых компаний, в зависимости от сегмента, занимают 80% соответствующего рынка в животноводстве и птицеводстве[302]. А, если говорить о растениеводстве, то возникшее технологическое отставание отечественной отрасли имеет место не столько в области технологий генетического инжиниринга, но, прежде всего, в стандартных биотехнологических методах селекции и семеноводства. По данным отраслевых источников в 2022 г. в России на семена отечественной селекции по многим ключевым культурам приходилось от половины и менее сортов и гибридов (рис.3.1).

[302] Клецко А., Ветошкин С. Исследование «Суверенная генетика для российского АПК: где найти сотни тысяч человеко-лет PhD и терабайты экспертизы?» [Электронный ресурс] // Яков и Партнеры. – Июль, 2024 г. – URL: https://yakovpartners.ru/publications/a-sovereign-capability-in-genetics-for-russian-agriculture/ (дата обращения: 31.01.2025).

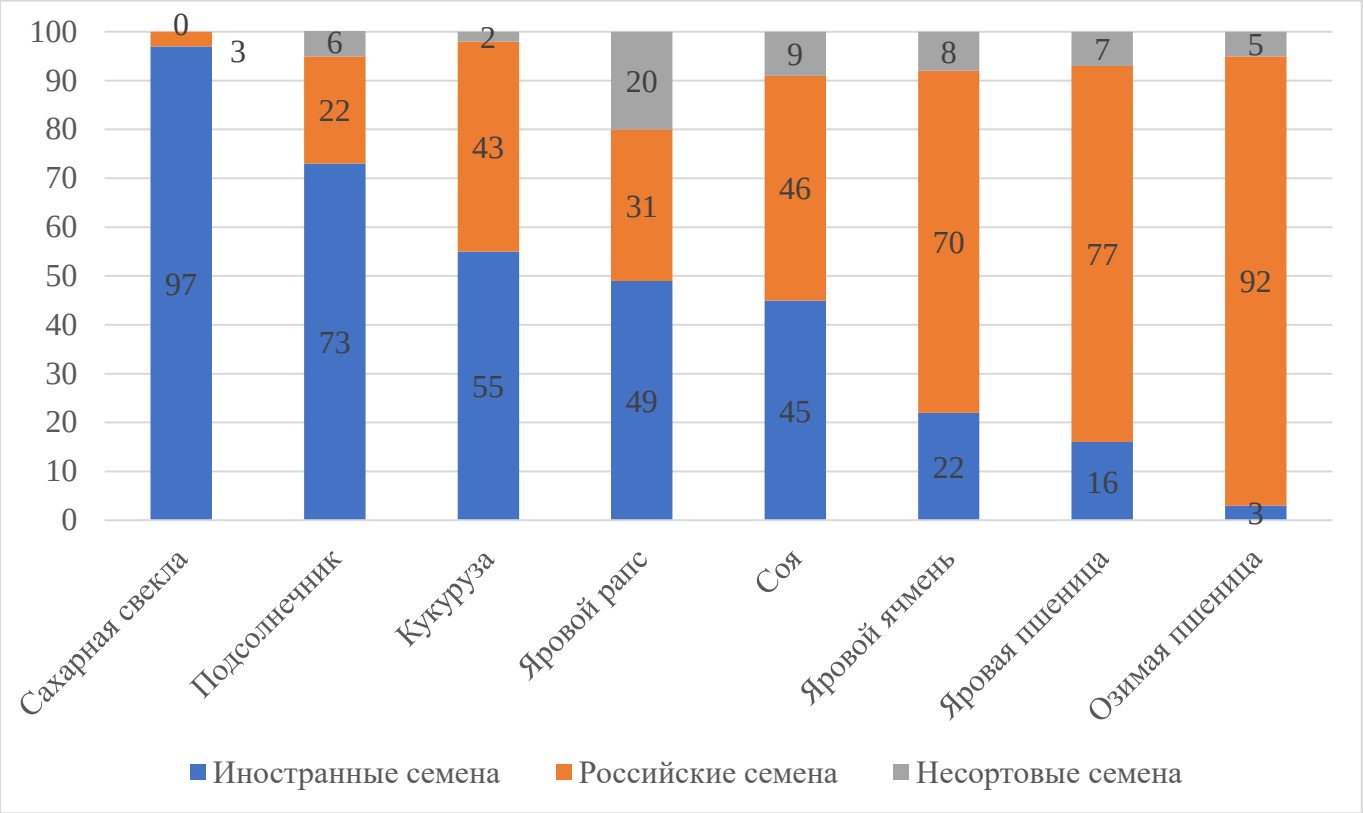


Рисунок 3.1. Доли семян отечественной и импортной селекции в 2022 г. (% от всей посевной площади)

Примечание: несортовые семена – многократно пересеянные семена без контроля качества и сертификации со стороны государственных органов, а также контрафактные семена.

Источник: Федосеева В., Буханцов А. Развитие селекции и семеноводства: исследование рынка и концепция Б1. Материалы для конференции «Агроинвестор: PRO растениеводство» [Электронный ресурс] / Валентина Федосеева, Андрей Буханцов // Б1. – 2023. – 28 сент. – URL: https://b1.ru/analytics/seed-production-industry-b1-vision/ (дата обращения: 31.01.2025).

При этом, по отдельным оценкам в целом на долю коммерческого оборота в России приходится всего примерно 15% семян, что несопоставимо ниже, чем в ряде других ключевых стран (США по основным культурам – 95%, Германия – 69%, Китай – 55%)[303]. При оценке Министерством сельского хозяйства российского рынка семян

[303] Strategy Partners: материалы специальной стратегической сессии. – Москва, 2022. (На основе данных AgriGlobe by Kleffmann Group, Минсельхоз, «Щелково-Агрохим», USDA, аналитического центра RUSEED).

в 200 млрд руб. в 2023 г.[304], страну можно считать одним из крупнейших рынков в Европе.

По многим культурам Россия проигрывает по урожайности условно сопоставимым странам с развитым сельскохозяйственным производством на базе больших доступных площадей (см. рис.3.2). Урожайность является важным показателем, на который делался основной акцент при планировании производства в советской системе. Ее рост с 1992 по 2022 г. позволил, в частности, увеличить объем производства зерновых в стране при падении на 25% площадей под ними (по данным ФАО). Хотя последнее можно было бы объяснить перераспределением в сторону более эффективных культур, например: убранные площади пшеницы за этот период выросли на 21%, кукурузы – в 3,3 раза, подсолнечника – в 3,2 раза, сои – в 5,2 раза, а рапса – в 14,8 раза. Но в то же время общая площадь обрабатываемых земель под растениеводческими культурами в стране за 10 лет после распада СССР снизилась примерно на 10 млн га и остается приблизительно на том же уровне до сих пор[305]. А ведь одним из известных потенциальных преимуществ биотехнологий, в том числе, на уровне стандартной селекции, является возможность расширения зон выращивания растений.

---

[304] Кулистикова Т. Минсельхоз оценил объем рынка семян в 200 млрд рублей [Электронный ресурс] // Агроинвестор. – 2023. – 6 июл. – URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/news/40596-minselkhoz-otsenil-obem-rynka-semyan-v-200-mlrd-rubley/ (дата обращения: 31.01.2025).

[305] FAOSTAT. Land Use. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL (дата обращения: 31.01.2025).

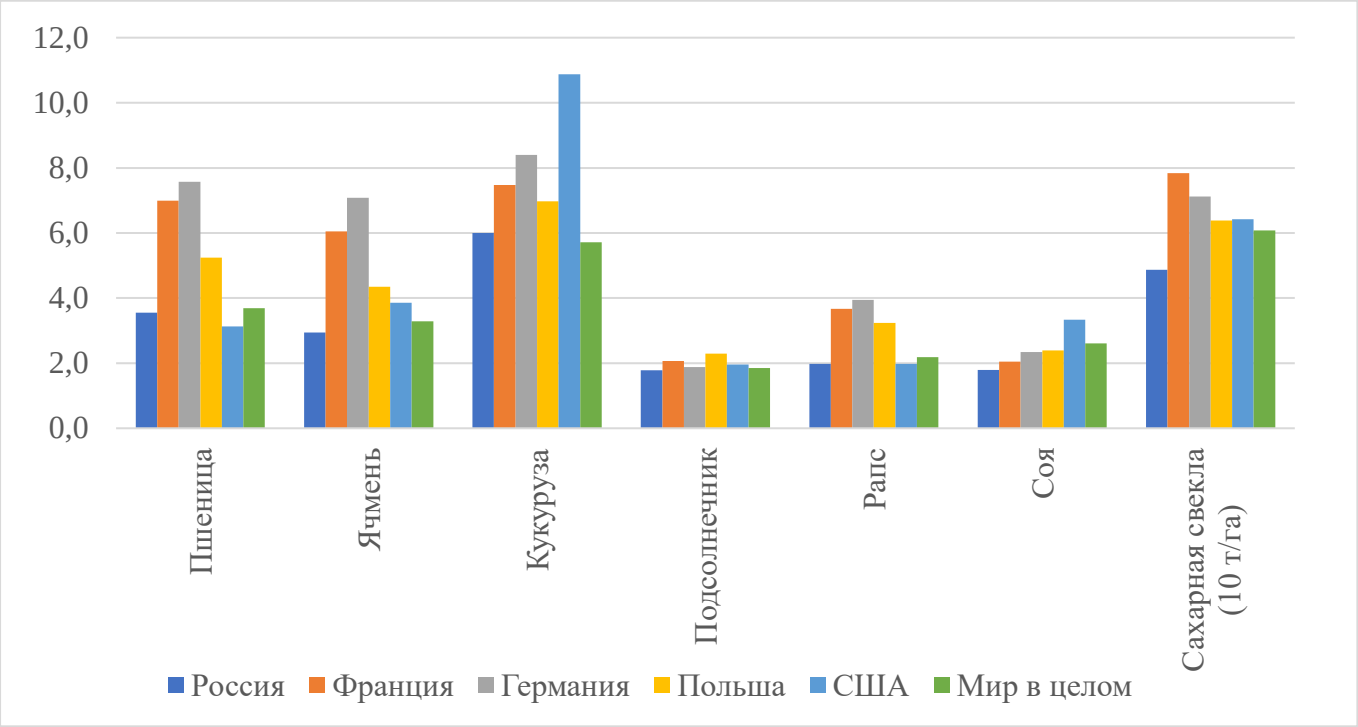


Рисунок 3.2. Сравнение урожайности отдельных сельскохозяйственных культур в России и других странах в 2022 г. (т/га)

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

Показатель урожайности сельскохозяйственных культур зависит от множества факторов. Требуется комбинация биологических свойств семян (генетики), норм внесения удобрений и СЗР, техники и технологий, включая цифровизацию. Учитывая это, часто применяется закон ограничивающего фактора («бочка Либиха»[306]), который гласит, что основным ограничителем становится наименее развитый (самый «слабый») фактор.

[306] По имени немецкого ученого Ю. Фон Либиха (1803-1873).

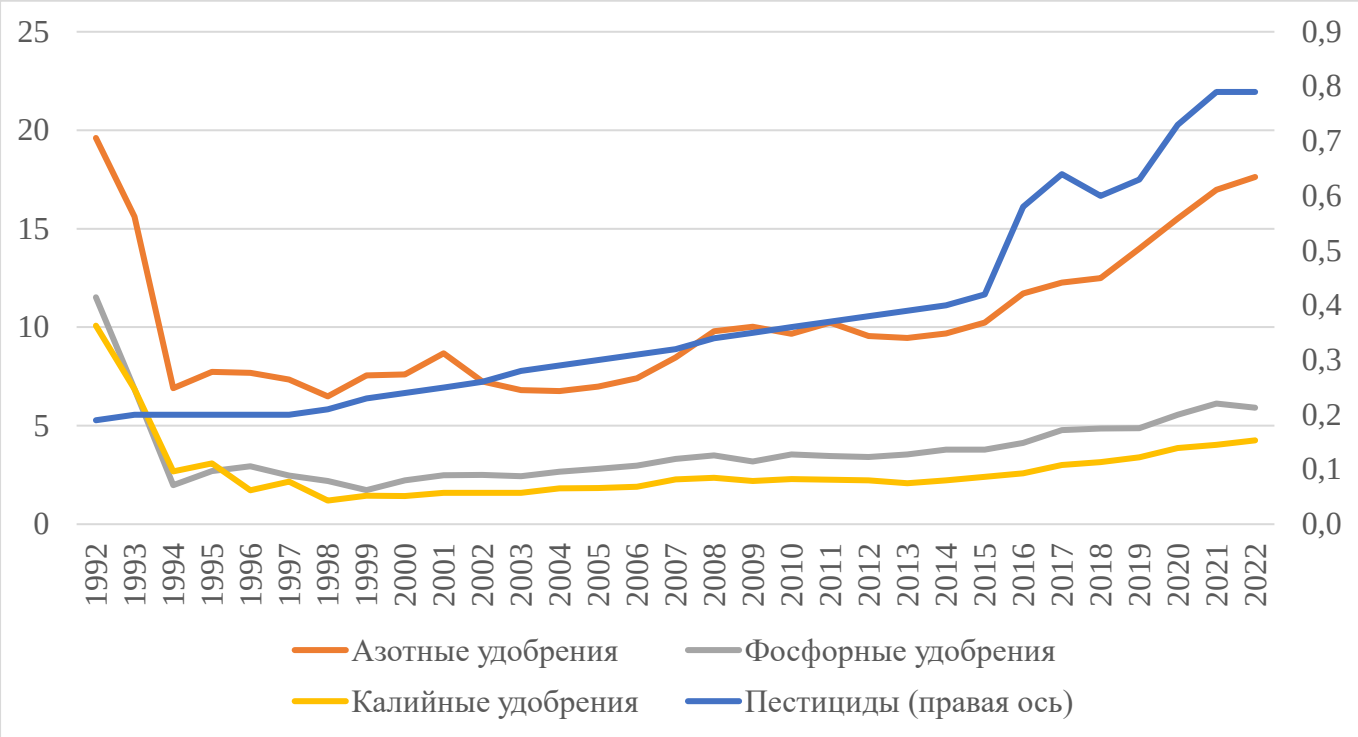


Рисунок 3.3. Динамика использования удобрений и пестицидов в России в 1992-2022 гг. в расчете на единицу площади под сельскохозяйственными культурами (кг/га)

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Fertilizers by Nutrient. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RFN (дата обращения: 31.01.2025), FAOSTAT. Pesticides Use. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RP (дата обращения: 31.01.2025).

Как видно по рис.3.3, примерно с начала 2000-х гг. в России начался рост удельного использования СЗР и удобрений, изначально значительно снизившийся со времени советского периода. Однако, по данным ФАО, даже по состоянию на 2022 г. использование агрохимических средств в России было в 2-3 раза меньше, чем в среднем в Европе, и многократно меньше, чем в Германии, Франции или Польше. Безусловно это невозможно игнорировать, анализируя урожайности в этих регионах в сравнении. И, если Россия является ключевым мировым экспортером удобрений

(19,3 млрд долл. США в 2022 г. по данным ФТС)[307], то СЗР традиционно импортируются (по данным ФАО, импорт составил примерно 0,8 млрд долл. в 2022 г. при экспорте около 0,2 млрд долл.)[308].

В реалиях рыночной системы, исходя из вопроса экономической целесообразности, урожайность, как показатель, проигрывает по приоритетности значению себестоимости и, в конечном счете, рентабельности соответствующего производства. Тем не менее, сопоставляя эти и другие косвенные данные, можно судить о существовании резерва наращивания агротехнологической эффективности в российской отрасли растениеводства. И он, помимо других факторов, в значительной мере содержится непосредственно в биологическом потенциале используемых семян растений.

Низкая популярность семян отечественной селекции связана с тем, что отечественные сорта и гибриды уступают по своим показателям урожайности и иным характеристикам конечной продукции. Так, средний возраст российских сортов на рынке составляет 10-20 лет, что вдвое выше, чем у зарубежных аналогов, используемых в стране. Кроме того, по данным отдельных полевых испытаний по сахарной свекле, кукурузе, подсолнечнику и сое, урожайность семян зарубежной селекции превышает отечественные аналоги на 12-32% при средней цене первой в расчете на гектар площади – на 20-64% ниже. И, если говорить о показателях научной активности и цитируемости научных организаций в России, то в области современных биотехнологий она составляет менее 1% от того же показателя США и Китая[309]. При этом, введенные против России санкции усложнили положение, создав

---

[307] СиаНьюс. Российский экспорт и импорт удобрений, 2022: ввоз в долларах увеличился более чем в два раза [Электронный ресурс] // Информационно аналитическое агентство «SeaNews». – 20.03.2023. – URL: https://seanews.ru/2023/03/20/ru-rossijskij-jeksport-i-import-udobrenij-2022-vvoz-v-dollarah-uvelichilsja-bolee-chem-v-dva-raza/ (дата обращения: 31.01.2025).

[308] FAOSTAT. Pesticides Trade. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RT (дата обращения: 31.01.2025).

[309] Федосеева В., Буханцов А. Развитие селекции и семеноводства: исследование рынка и концепция Б1. Материалы для конференции «Агроинвестор: PRO растениеводство» [Электронный ресурс] /

риски для обеспечения отечественного растениеводства качественным посевным материалом. С другой стороны, при соблюдении ряда условий, это создает задел для реализации потенциала страны в собственных разработках и их коммерциализации.

Несмотря на санкции, введенные против России рядом недружественных государств, касающиеся и научной сферы, страна находится в едином международном информационном поле с точки зрения технологического обмена. В связи с этим перспективные виды биотехнологий для России в целом не отличаются от тех, которые рассматриваются для разработок в научных целях и/или внедрения в производство в других государствах. Они включают технологии генетической модификации и редактирования генов, биоинформатику с интеграцией био- и информационных технологий (например, при разработке биосенсоров для мониторинга состояния почв и живых организмов), синтетическую биологию (для создания искусственных биосистем и организмов с заданными свойствами) и так далее. При этом, несмотря на поддержку науки в целом со стороны государства, Россия может сталкиваться с рядом сложностей на пути развития биотехнологической отрасли, в том числе: законодательными ограничениями, инфраструктурными ограничениями и недостатком финансирования (в том числе, от корпоративного сектора в связи с длительными сроками окупаемости) и недостаточным потенциалом высококвалифицированных кадров.

При этом позитивным фактом является продолжающееся участие России в международном диалоге. И можно предположить, что санкционное давление окажет позитивное влияние, повысив его качество и придав ему прикладной характер, в частности, со странами «дружественного» списка. Россия продолжает активно участвовать в проектах и платформах ООН, БРИКС, ЕАЭС и АТЭС, имеющих отношение к развитию сельскохозяйственных биотехнологий. Так, являясь членом АТЭС страна участвует в Политическом диалоге на высоком уровне по

Валентина Федосеева, Андрей Буханцов // Б1. – 2023. – 28 сент. – URL: https://b1.ru/analytics/seed-production-industry-b1-vision/ (дата обращения: 31.01.2025).

сельскохозяйственным биотехнологиям[310]. С помощью нее разрабатывается нормативно-правовая база, облегчается трансфер технологий, поощряются инвестиции и укрепляется доверие общественности к биотехнологиям в целях повышения производительности сельского хозяйства и защиты окружающей среды с конечной целью обеспечения продовольственной безопасности.[311] Это также соответствует ключевым целям профильного плана, принятого АТЭС на 2022-2024 гг. Также в рамках работы с ФАО Россия является участником Международной информационной системы для сельскохозяйственных наук и технологий (AGRIS) – одной из самых полных поисковых систем научно-технической литературы в области продовольствия и сельского хозяйства[312]. А в 2014 г. крупными научными организациями России, Белоруссии и Казахстана была учреждена Евразийская биотехнологическая платформа (ЕАБТ). Ее паспорт предполагал в качестве цели: использование и преумножение «интеллектуальных, научно-технических и производственных ресурсов для обеспечения динамичного развития стран – членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) в области биотехнологии и биоэкономики на основе разработки и внедрения экономически и социально значимых биотехнологий, создания современной сети объектов инновационной инфраструктуры и развития единого биотехнологического рынка биопродуктов, конкурентоспособных на мировом уровне»[313].

В целом, Россия обладает значительным потенциалом для развития сельскохозяйственных биотехнологий и аграрного производства. Исторически сложившаяся научная база, богатые природные ресурсы и актуальные вызовы

---

[310] High Level Policy Dialogue on Agricultural Biotechnology (HLPDAB).

[311] Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) official website. Agricultural Biotechnology [Электронный ресурс]. – URL: https://www.apec.org/groups/other-groups/agricultural-biotechnology (дата обращения: 31.01.2025).

[312] FAO : сайт. About AGRIS [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fao.org/agris/ru/about (дата обращения: 31.01.2025).

[313] Паспорт Евразийской биотехнологической платформы [Электронный ресурс] // Общероссийская общественная организация «Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова». – Москва, 2015. – URL: https://biorosinfo.ru/upload/file/pasport_tp_evraziyabio.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

продовольственной безопасности делают биотехнологии стратегически важным направлением, что и закреплено в ряде современных нормативных актов в России (подробно рассмотрены в следующей части работы). Развитие этого сектора требует комплексного подхода, включающего развитие и обновление законодательной базы, инвестиции в науку и образование, а также международное сотрудничество.

3.2. Система государственного регулирования сельскохозяйственных биотехнологий в России и факторы ее формирования

Развитие сельскохозяйственных биотехнологий сопровождается комплексом законодательных, этических и социальных вопросов. Как было отмечено ранее, государственное регулирование в этой сфере играет ключевую роль в обеспечении баланса между внедрением инноваций и защитой интересов общества и окружающей среды. Рассмотрим ниже систему государственного регулирования сельскохозяйственных биотехнологий в России, анализируя факторы, повлиявшие на ее формирование, а также основные вызовы и перспективы.

В целом Россия выдерживает жесткую позицию в отношении использования генетической модификации в производстве, запрещая выращивание соответствующих культур на своей территории, как и импорт семян для этих целей. По этой причине процесса одобрения выращивания ГМ линий в стране не было принято. При этом потенциально дискуссионным остается вопрос о статусе технологий редактирования генов, которые, как было рассмотрено выше, в ряде стран считаются одним из наиболее перспективных направлений в растениеводстве. Тем не менее, страна ищет пути интеграции науки и технологий с аграрным сектором, чтобы максимально использовать свою обширную ресурсную базу. Эта интеграция включает, прежде всего, поддержку частного селекционного бизнеса через стимулы для компаний к инвестициям в биотехнологические разработки. Одновременно

потенциально решается задача замещения импорта, в частности, технологий и посевного материала.

Регуляторные условия в области биотехнологий в России формировались под действием ряда факторов, во многом сходных с теми, которые рассматривались для мировой отрасли в целом. Среди них можно выделить:

- **Политические.** Непростой политический ландшафт в период СССР и России 1990-х гг. внес существенный (во многом или прежде всего негативный) вклад в развитие АПК и биотехнологий страны с точки зрения задела для современных технологий. Перед современной Россией стоит цель по балансированию интересов национальной безопасности и развития (поддержание) международных отношений. С одной стороны, существует необходимость защиты отечественного сельского хозяйства и продовольственной отрасли от потенциальных рисков, связанных с новыми биотехнологиями, и снижения зависимости от импорта. С другой – международные соглашения, тенденции в регулировании и отношения между странами в целом требуют участия в их развитии, а также соблюдения принятых на себя обязательств. В частности, Россия присоединилась к Конвенции о биологическом разнообразии ООН[314], но не ратифицировала Картахенский и Нагойский протоколы к ней, придерживаясь протекционистского подхода в отношении использования ЖИО на своей территории. При этом, в начале 2000-х гг. шло активное обсуждение, подкрепляемое заявлениями официальных лиц в России, о возможном скором подписании Картахенского протокола и разрешении производства ГМО в стране[315]. А еще одно десятилетие спустя подобное обсуждение выходило на очередной виток.

---

[314] Федеральный закон от 17.02.1995 г. № 16-ФЗ. О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 17.02.1995. – URL: http://government.ru/docs/all/95869/ (дата обращения: 31.01.2025).

[315] РБК. Биологи просят В.Путина ввести мораторий на продукты-мутанты [Электронный ресурс] // РБК. – 2003. – 11 дек. – URL: https://www.rbc.ru/politics/11/12/2003/5703b5c39a7947783a5a4ebf (дата обращения: 31.01.2025).

- **Экономические.** Принимая во внимание имеющиеся ресурсы, АПК страны требует развития. Ключевым условием для этого является повышение его эффективности, в которой биотехнологиям в широком смысле принадлежит, вероятно, ключевая роль. При этом стратегически важно обеспечить развитие собственных биотехнологических решений. Такое развитие требует инвестиций в ИиР и, одновременно, создания условий для коммерциализации новых разработок. После распада СССР последнее стало существенной проблемой для страны в условиях произошедшего разрыва бизнеса и науки, которая в итого понесла значительные потери из-за недостаточного финансирования. И, в то же время, корпоративные (как и государственные) приоритеты были сформированы вокруг задач с горизонтом, значительно менее долгосрочным, чем требуют биотехнологии для своего развития.
- **Социальные.** Социальные факторы неразрывно связаны с экономическими и, ориентируясь на исторические предпосылки в случае России, были ими в определенной степени продиктованы. Скептическое и настороженное отношение общества по отношению к биотехнологическим разработкам (в особенности, технологии генетической модификации) влияет на государственную политику, приводя к ужесточению регулирования. В числе прочего, в поле зрения находятся вопросы биоэтики (см. главу 1).
- **Технологические.** Уровень развития науки и технологий, а также потенциал внедрения конкретных разработок в производство, предопределяет, в числе прочего, конкурентную позицию страны в соответствующих областях. Последняя, в свою очередь, является фактором формирования той или иной политики в области международного взаимодействия и торговли. Для реализации технического потенциала требуется наличие соответствующей инфраструктуры и кадров. К такой инфраструктуре можно отнести специализированные научные центры, лаборатории и площадки для полевых испытаний, обслуживаемые высококвалифицированными

специалистами. При этом, как показывает мировая практика, работа по ИиР не может вестись автономно – в отрыве от интересов бизнеса. Но долгосрочность вложений в соответствующие проекты, особенно принимая во внимание объективно низкую «начальную» базу России, должна осуществляться с поддерживающим участием государства в рамках понятной стратегии.

- **Экологические.** Эти факторы, прежде всего, можно отнести к сферам обеспечения биобезопасности и устойчивого развития. Перед Россией стоит задача по предотвращению потенциально негативного влияния новых технологий на окружающую среду и здоровье населения. Одновременно требуется обеспечение долгосрочной эксплуатации природного потенциала и ресурсов, в частности, сельскохозяйственным сектором. Все это подразумевает применение современных подходов по «устойчивому» ведению хозяйственной деятельности. И, с одной стороны, экологические факторы изначально тормозят внедрение отдельных разработок; но, с другой – потенциально стимулируют развитие новых, еще более эффективных технологий.

- **Правовые.** Существует необходимость гармонизации законодательства с целью приведения национальных требований в соответствие с международными нормами и стандартами. При этом перед государством стоит задача по созданию четкой и прозрачной нормативно-правовой базы для всех участников рынка. Стоит отметить, что Россию можно отнести к передовой группе стран, в которой правовая база в части регулирования биотехнологий и АПК в целом достаточно четко сформулирована. При этом очевидный риск для корпоративного сектора исходит от сохраняющейся практики прямого административного управления, которое в определенных конъюнктурных реалиях может позволять государству предпринимать более быстрые действия, нежели предписано законодательством. Пример – фактический запрет на экспорт зерна из России в декабре 2014 г. методом косвенных запретительных действий вовлеченных государственных органов без официального

объявления страной эмбарго[316] [317], что в отдельных случаях привело к значительным потерям отечественных участников рынка. Подобные факты пагубно сказываются на характеристиках инвестиционной среды в АПК и, тем более, при прямом действии создают практически непреодолимые риски для долгосрочных проектов с вовлечением в ИиР.

- **Природно-климатические.** Существует неоднозначная позиция о влиянии данных факторов на регулирование в области биотехнологий в России. При этом, существенные риски для ведения сельского хозяйства в ряде регионов страны, с одной стороны, стали одним из факторов формирования общего регулирования в сфере АПК, а, с другой – являются стимулом к поиску инструментов улучшения эффективности сельскохозяйственного производства. Современные биотехнологии потенциально находятся в числе таких инструментов.

В процесс регулирования биотехнологий в России вовлечены различные министерства, государственные службы и учреждения, включая Министерство сельского хозяйства РФ (МСХ РФ), Федеральную службу по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор), Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения (Роспотребнадзор), Министерство здравоохранения РФ (Минздрав РФ), Министерство экономического развития РФ (МЭР РФ), Министерство промышленности и торговли РФ (МПТ РФ), Министерство науки и высшего образования РФ (Минобрнауки РФ) и Российскую академию наук (РАН). Их деятельность в сфере биотехнологий рассмотрена в Приложении 10.

---

[316] РБК. Минсельхоз придумал новую формулу экспортных пошлин на зерно [Электронный ресурс] // РБК. – 07.05.2015. – URL: https://www.rbc.ru/business/07/05/2015/554a2e6c9a7947207043dbec (дата обращения: 31.01.2025).

[317] Бабкин К. Цена хлеба [Электронный ресурс] // Интернет-сайт Московского экономического форума (МЭФ). – 24.12.2014. – URL: https://me-forum.ru/media/news/3667/ (дата обращения: 31.01.2025).

С точки зрения государственной поддержки отрасли, существенная работа в области биотехнологий, включая генетическую модификацию, с акцентом на готовых пищевых продуктах проводится также на базе ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи[318]. В 2024 г. на базе консорциума восьми ведущих отраслевых научных организаций, включая ВНИИСБ, был создан Научно-технологический центр биоэкономики и биотехнологий с головной организацией – НИЦ «Курчатовский институт» (подчинен непосредственно Правительству РФ). Планируется, что его разработки будут применяться в промышленности, сельском хозяйстве, энергетике и других сферах экономики.[319] Примером предметного партнерства науки и бизнеса является создание в 2023 г. Национального селекционно-семеноводческого консорциума на базе совместной работы компаний «Био-Тон», «Русид», «Эфко», а также ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В.С. Пустовойта» (ВНИИМК). Его цель – разработка и производство отечественных семян гибридов подсолнечника.[320]

Кроме того, в практике государственного регулирования биотехнологий в России и, в частности, их использования в сельском хозяйстве и пищевой отрасли, применяется работа межведомственных комиссий, рабочих групп, а также вовлечение различных министерств и ведомств в разработку и реализацию комплексных программ отраслевого развития. Так, до 2004 г. действовала Межведомственная комиссия по биотехнологии[321], а ранее – с 1997 г.

---

[318] ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи» : сайт. Основные направления научной деятельности [Электронный ресурс]. – URL: https://ion.ru/nauka/osnovnye-napravleniya-nauchnoy-deyatelnosti/ (дата обращения: 31.01.2025).

[319] Правительство утвердило распоряжение о Научно-технологическом центре биоэкономики и биотехнологий [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 19.08.2024. – URL: http://government.ru/docs/52368/ (дата обращения: 31.01.2025).

[320] Жандарова И. В России создан Национальный селекционно-семеноводческий консорциум [Электронный ресурс] / Ирина Жандарова // Российская Газета. – 2023. – 08 фев. – URL: https://rg.ru/2023/02/08/v-rossii-sozdan-nacionalnyj-selekcionno-semenovodcheskij-konsorcium.html (дата обращения: 31.01.2025).

[321] Постановление Правительства Российской Федерации от 21.12.2001 г. № 884. О Межведомственной комиссии по биотехнологии [Электронный ресурс] // Правительство РФ :

Межведомственная комиссия по проблемам генно-инженерной деятельности[322] (межведомственная комиссия с аналогичным названием была создана Минобрнауки РФ в 2005 г.)[323]. В 2019 г. был создан Координационный совет при Правительстве РФ по развитию биотехнологий.[324] Также для профильного взаимодействия органов федеральной власти России с ОЭСР в 2014 г. была создана Рабочая группа по гармонизации регуляторного надзора в области биотехнологий[325]. На современном этапе развитие биотехнологий стало частью ряда комплексных программ и стратегий, характерной чертой которых является акцент на развитии, а не контроле, данной сферы в России (см. Приложение 11).

Российское законодательство, помимо запрета на выращивание ГМ сельскохозяйственных культур, также предусматривает необходимость регистрации всех ГМ ингредиентов в сырье, кормах и пищевой продукции. При этом процедуры для готовой пищевой продукции и кормов различаются и регулируются отдельно – Россельхознадзором и Роспотребнадзором. Сразу после вступления в силу нового национального регулирования в 2016-2017 гг. (см. ниже), Роспотребнадзор разработал собственные механизмы контроля использования ГМО для пищевой продукции (которые, в том числе, затрагивали вопрос мутагенной активности

официальный сайт. – 21.12.2001. – URL: http://government.ru/docs/all/40721/ (дата обращения: 31.01.2025).

[322] Постановление Правительства Российской Федерации от 22.04.1997 г. № 464. О Межведомственной комиссии по проблемам генно-инженерной деятельности [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 22.04.1997. – URL: http://government.ru/docs/all/22471/ (дата обращения: 31.01.2025).

[323] Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 мая 2005 года N 154. О Межведомственной комиссии по проблемам генно-инженерной деятельности [Электронный ресурс] // Информационная сеть «Техэксперт»/Консорциум «Кодекс». – 27.05.2005. – URL: https://docs.cntd.ru/document/901941736 (дата обращения: 31.01.2025).

[324] Постановление Правительства Российской Федерации от 13.07.2019 г. № 898. О Координационном совете при Правительстве Российской Федерации по развитию биотехнологий [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 13.07.2019. – URL: http://government.ru/docs/all/122785/ (дата обращения: 31.01.2025).

[325] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.03.2014 г. № 409-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 20.03.2014. – URL: http://government.ru/docs/all/90743/ (дата обращения: 31.01.2025).

пестицидов)[326] [327] [328]. Разрешения, выданные в рамках их реализации, не имеют ограничений по времени (в сравнении с традиционно действовавшей в течение пяти лет регистрацией для кормового использования). При этом Министерство сельского хозяйства выпустило свои рекомендации к процедуре оценки биобезопасности ГМО для их использования в кормах и кормовых добавках лишь к 2020 г.[329] Таким образом, с середины 2017 г. до начала 2020 г. новые заявки на проведение оценки безопасности не могли быть приняты, а многие прежние разрешения истекли.

Запрет на производство ГМО на территории России предусмотрен Федеральным законом (ФЗ) №358-ФЗ от 03.07.2016, которым была внесена следующая поправка к ФЗ №7-ФЗ от 10.01.2022 «Об охране окружающей среды»: «Запрещаются выращивание и разведение растений и животных, генетическая программа которых изменена с использованием методов генной инженерии и которые содержат генно-инженерный материал, внесение которого не может являться результатом природных (естественных) процессов, за исключением выращивания и разведения таких растений и животных при проведении экспертиз и научно-исследовательских работ»[330]. Такая формулировка в целом не оставляет

---

[326] Методические указания МУ 2.3.2.3388–16 «Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов растительного происхождения с комбинированными признаками» [Электронный ресурс] // Роспотребнадзор. – 03.08.2016. – URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=7871 (дата обращения: 31.01.2025).

[327] Методические указания МУ 1.2.3364–16 «Оценка мутагенной активности пестицидов» [Электронный ресурс] // Роспотребнадзор. – 17.02.2017. – URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=7884 (дата обращения: 31.01.2025).

[328] Методические указания МУК 4.2.3389–16 «Валидация методов, предназначенных для выявления и идентификации генно-инженерно-модифицированных организмов» [Электронный ресурс] // Роспотребнадзор. – 17.02.2017. – URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=7910 (дата обращения: 31.01.2025).

[329] Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 27.03.2020 № 160 «Об утверждении Методики производства экспертиз (исследований) биологической безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов, используемых для производства кормов и кормовых добавок для животных» [Электронный ресурс] // Официальный портал правовой информации «Pravo.gov.ru». – 15.04.2020. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202004150024 (дата обращения: 31.01.2025).

[330] Федеральный закон от 03.07.2016 N 358-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования

возможностей для развития в коммерческих целях ряда современных биотехнологий, не относящихся к «стандартной» генетической модификации. Кроме того, хотя полевые испытания технически не запрещены, для их проведения требуется специальное разрешение от Государственной комиссии Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений (ФГБУ «Госсорткомиссия») при МСХ РФ. Такие испытания в общем случае (и с очень низкой вероятностью допуска к ним для ГМО) проводятся по двум направлениям: 1) однородность, отличимость и стабильность и 2) хозяйственная полезность[331]. В этой части Госсорткомиссия действует в соответствии с Международной конвенцией по охране новых сортов растений[332].

В части процедуры импорта Россия руководствуется регламентами Роспотребнадзора и МСХ РФ. Они гармонизированы с общими правилами ЕАЭС, членами которого, помимо РФ, являются Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Казахстан и Кыргызская Республика. При этом ЕАЭС был сформирован на базе Таможенного союза (ТС) и Единого экономического пространства (ЕЭП) и сочетает в себе их функции[333]. В результате общие регулирующие документы, одобренные на уровне ЕАЭС, имеют приоритет над национальным регулированием России в сфере внешней торговли. При этом сертификаты и разрешения для ГМП действительны для всего ЕАЭС. На уровне Таможенного союза и ЕАЭС был принят

государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности». Ст. 4 [Электронный ресурс] // Портал правовой информации «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200732/ad890e68b83c920baeae9bb9fdc9b94feb1af0ad/ (дата обращения: 31.01.2025).

[331] Организация и проведение испытаний [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт ФГБУ «Госсорткомиссия». – URL: https://gossortrf.ru/activity/sortoispytaniya.php (дата обращения: 31.01.2025).

[332] Международная конвенция по охране новых сортов растений от 2 декабря 1961 г., пересмотренная в Женеве 10 ноября 1972 г., 23 октября 1978 г. и 19 марта 1991 г. Окончательная редакция (Женева 1 мая 1997 г.) [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт ФГБУ «Госсорткомиссия». – URL: https://gossortrf.ru/upload/2019/08/Mezhdunarodnaya-konventsiya-po-ohrane-novyih-sortov-rasteniy.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[333] Евразийский экономический союз (ЕАЭС) : официальный сайт. О союзе [Электронный ресурс]. – URL: http://www.eaeunion.org/#about-info (дата обращения: 31.01.2025).

ряд регламентов по техническому регулированию. Так, например, Технический регламент «О безопасности пищевой продукции» подразумевает запрет на содержание в рыбной продукции «генетически модифицированных источников»[334], а Технический регламент «О безопасности зерна» и Технический регламент на масложировую продукцию устанавливают уровень LLP 0,9% для маркировки соответствующей продукции (в том числе, для зерна при перевозке бестарным методом, и даже в случае отсутствия в продукте ДНК/белка исходного сырья)[335] [336].

Одновременно Россия имеет возможность инициировать точечные протекционистские меры в отношении импорта отдельных видов продукции, включая ввозные пошлины, квотирование и запреты. Например, в 2016 г. страна ввела запрет на импорт сои и кукурузы для любых целей из США[337]. А с 2014 г. Россия применяла и расширяла запрет на ввоз отдельных видов сельскохозяйственного сырья и продовольствия, странами происхождения которых являются «недружественные» государства, включая на сегодняшний день США, Канаду, Австралию, Украину и большинство стран Европы. Хотя данный процесс не затрагивал поставки зерновых и масличных, а также не носил специальный характер в отношении продукции, полученной на основе биотехнологий[338]. С другой стороны,

---

[334] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [Электронный ресурс] // ЕЭК : официальный сайт. – 09.12.2011. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/6ad/TR-TS-PishevayaProd.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[335] Технический регламент Таможенного союза «О безопасности зерна» (ТР ТС 015/2011) [Электронный ресурс] // ЕЭК : официальный сайт. – 09.12.2011. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/317/TR_zerno.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[336] Технический регламент на масложировую продукцию (ТР ТС 024/2011) [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт ЕЭК. – 09.12.2011. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/6f3/TR-TS-MasloGirov.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[337] Россия запрещает импорт сои и кукурузы из США [Электронный ресурс] // Газета «Ведомости». – 10.02.2016. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/02/10/628418-import-soi-kukuruzi (дата обращения: 31.01.2025).

[338] Постановление Правительства Российской Федерации от 07.08.2014 г. № 778. О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 6 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской

на практике используются и послабляющие механизмы – например, отмена обязательной государственной регистрации импортируемых ГМ соевых бобов и шрота при условии подтверждения их безопасности Россельхознадзором, которая действовала с 2020 до 2023 г., включительно[339] [340].

Хотя таможенная статистика в целом не отражает разделения импорта на товары, содержащие генетически измененные ингредиенты, и свободные от них, предположительно, значительная часть ввоза сои, соевого шрота и кукурузы ранее приходилась на ГМП, но постепенно смещается в сторону не модифицированного сырья. По данным ФАО, за последние 10 лет – до 2022 г., включительно, Россия в среднем импортировала около 2 млн т сои в год – в основном, из Бразилии и Парагвая, где в действительности существуют возможности приобретения не ГМ сои по премиальным ценам. Импорт соевого шрота, ранее зачастую фиксировавшийся на уровне 0,2-0,6 млн т в год, по сути, замещен собственной переработкой (большая часть которой в России и Белоруссии принадлежит одному оператору – ГК «Содружество»). Импорт кукурузы в последние годы был крайне незначителен, не превышая 30-50 тыс. т в год, и был размыт по происхождению, преимущественно, между странами ЕС, несмотря на действующее с 2020 г. антисанкционное законодательство в России[341].

Федерации» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 07.08.2024. – URL: http://government.ru/docs/all/92426/ (дата обращения: 31.01.2025).

[339] Постановление Правительства Российской Федерации от 16.04.2020 г. № 520. О продукции и генно-инженерно-модифицированных организмах, не подлежащих государственной регистрации в соответствии с Правилами государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, включая указанную продукцию, ввозимую на территорию Российской Федерации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2013 г. № 839 [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 16.04.2020. – URL: http://government.ru/docs/all/127475/ (дата обращения: 31.01.2025).

[340] Отмена обязательной регистрации сои и шрота с ГМО продлена в России на 2023 год [Электронный ресурс] // ИА «Интерфакс». – 08.12.2022. – URL: https://www.interfax.ru/russia/876045 (дата обращения: 31.01.2025).

[341] FAOSTAT. Detailed trade matrix. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TM (дата обращения: 31.01.2025).

Реестр Минздрава РФ по линии Роспотребнадзора по состоянию на октябрь 2024 г. содержит информацию по 8-ми ГМО и 80-ти ГМП (включая одну аннулированную регистрацию), зарегистрированным в России в целях производства продовольственного сырья и пищевых продуктов. Все зарегистрированные ГМО и ГМП представлены исключительно 1) соей, кукурузой и сахарной свеклой (Монсанто) крупнейших мировых биотехнологических корпораций в актуальной структуре их бизнеса – Байер, Сингента, Кортева и БАСФ (в том числе, соей разработки Монсанто, зарегистрированной крупнейшим переработчиком – компанией «Содружество») и 2) ферментами и пищевыми добавками различных поставщиков. По линии Россельхознадзора реестр содержит данные по 3-м ГМО (2 – для производства кормов и кормовых добавок и 1 – для производства лекарственных средств ветеринарного назначения) и 91-му ГМП (для производства кормов и кормовых добавок). Две позиции ГМО кормового назначения – это так же действующие регистрации «Содружества» соевых бобов разработки Монсанто. Из 91 регистрации ГМП только две не являются просроченными – это соевый шрот, все так же произведенный из соевых бобов разработки Монсанто, заявителя «Содружество». 89 просроченных регистраций ГМП преимущественно представлены позициями различных поставщиков по соевым бобам и кукурузе разработки тех же биотехнологических корпораций (кроме Кортева) и кормовой продукции из них. При этом из 89 указанных позиций 79 представлены разработками Байер/Монсанто и 7 – Сингента[342].

В 1990-х-начале 2000-х гг. Россия подписала соглашения об экономическом и научно-техническом сотрудничестве со многими странами, включая Китай, Индию, Иран, Турцию, Египет, Чили, Филиппины, Италию, Австрию, Венгрию и другими.

[342] Сводный государственный реестр генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО), а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, включая указанную продукцию, ввозимую на территорию Российской Федерации [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения РФ : сайт. – URL: https://gmo.minzdrav.gov.ru/ (дата обращения: 31.01.2025).

Все эти соглашения преимущественно содержали в себе положения о сотрудничестве в сфере биотехнологий. Также происходила гармонизация работы в рамках соглашений с союзными государствами, например, на базе принятого в 2009 г. решения об утверждении межгосударственной целевой программы ЕАЭС «Инновационные биотехнологии»[343] и на современном этапе – на базе Соглашения о координации межгосударственных отношений в области фундаментальных исследований государств - участников Союза независимых государств (СНГ) 2019 г.[344] Однако за редким исключением (в частности, Венгрии и Украины) эти положения не специфицировали сферу применения биотехнологий именно в сельском хозяйстве и зачастую носили общий характер или же чаще всего имели фармакологическую и медицинскую отраслевую направленность.

В этом смысле от данных документов значительно отличается Распоряжение Правительства РФ 2006 г. о подписании соглашения с Правительством США о сельскохозяйственных биотехнологиях. Фактически оно подразумевало создание максимально упрощенного режима для поставок из США «продуктов современной биотехнологии, используемых для выращивания, питания людей, кормления животных, переработки и импорта». При этом российская сторона обязалась ускоренно (уже на следующий день с даты подписания Распоряжения Правительства) зарегистрировать все ожидающие оценки продукты, которые получат к этому времени обоснованные положительные данные анализа. Это соглашение очевидно

[343] 25-е заседание Межгосударственного Совета ЕврАзЭС (на уровне глав правительств) 11 декабря 2009 года, г. Санкт-Петербург. Архив мероприятий ЕврАзЭС [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт Евразийского экономического сообщества. – 11.12.2009. – URL: https://www.evrazes.com/mezhgossovet/measure/20 (дата обращения: 31.01.2025).

[344] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.05.2019 г. № 1032-р. О подписании Соглашения о координации межгосударственных отношений в области фундаментальных исследований государств - участников Содружества Независимых Государств [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 23.05.2019. – URL: http://government.ru/docs/all/121994/ (дата обращения: 31.01.2025).

рассматривалось как шаг, благоприятствующий присоединению России к ВТО[345]. В процессе обеспечения последнего с США велись затяжные переговоры, в частности, касавшиеся соблюдения прав интеллектуальной собственности в России и ограничений импорта свинины. Протокол о завершении этих переговоров между странами был подписан уже через пять дней, а само присоединение России к ВТО было одобрено через шесть лет и сопровождалось рядом уступок со стороны России[346].

Интересным фактом с точки зрения взаимодействия России и США в данной сфере также является подписание еще ранее – в 2000 г. соглашения о безвозмездной поставке 20 тыс. т семян зерновых, бобовых и овощных культур, включая 11,2 тыс. т семян гибридов кукурузы, из США в Россию. Они подлежали распространению частному сектору в российском АПК на основе рыночных механизмов при условии обеспечения полного доступа Товарно-Кредитной корпорации США (ТКК) к данным по всей дистрибуторской цепочке. Поставки предполагались в феврале-марте 2000 г.[347], что совпадало с периодом перед посевной кампанией.

В 2016 г. по инициативе ФАС России была создана Рабочая группа БРИКС по глобальным продовольственным цепочкам. Одним из ключевых вопросов в ее обсуждении стало олигополистическое положение крупнейших мировых поставщиков семян, имеющих высочайший инновационный и технологический

---

[345] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14.11.2006 г. № 1559-р. О заключении Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки о сельскохозяйственных биотехнологиях [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 14.11.2006. – URL: http://government.ru/docs/all/58055/ (дата обращения: 31.01.2025).

[346] История отношений России и Всемирной торговой организации [Электронный ресурс] // ИА «ТАСС». – 22.08.2022. – URL: https://tass.ru/info/15528799 (дата обращения: 31.01.2025).

[347] Постановление Правительства Российской Федерации от 28.02.2000 г. № 168. О подписании Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки о безвозмездном предоставлении сельскохозяйственных товаров в рамках закона Соединенных Штатов Америки «Продовольствие во имя прогресса» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 28.02.2000. – URL: http://government.ru/docs/all/34706/ (дата обращения: 31.01.2025).

потенциал. В таких условиях действующая модель рыночного регулирования ставит национальные государственные системы в условия отсутствия действенных механизмов контроля за экстерриториальными рисками. Консенсус состоит в том, что для обеспечения доступа новых игроков на рынок требуется эффективное сотрудничество на уровне контролирующих ведомств различных стран. При этом продовольственная сфера должна рассматриваться через призму функционирования глобальной цепочки создания стоимости, а не как набор отдельных рынков[348] [349].

Что касается практики оценки безопасности ГМО и ГМП, то в стране аккредитована только одна испытательная лаборатория – ФГБУ «Всероссийский государственный центр качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов» (ВГНКИ), находящаяся в ведении Россельхознадзора. Кроме того, в отличие от наиболее распространенного международного опыта, оценка и регистрация объектов с совмещенными свойствами (англ. – «stacked events») проводится заново, даже если оба свойства были ранее одобрены в рамках регистраций соответствующих ГМП. Протекционистский характер действующей системы оценки, отличающийся от международной практики, можно наблюдать и на следующих примерах условно дублирующих действий: 1) регистрация соевых бобов конкретного разработчика для использования в кормовых целях и одновременно – соевого шрота из них же и 2) регистрация одного и того же продукта разными заявителями. На практике отличается от международного опыта также и глубина соответствующих исследований – в пользу более тщательного подхода в России.

---

[348] Концепция Рабочей группы по продовольствию [Электронный ресурс] // Федеральная антимонопольная служба РФ : сайт. – URL: https://fas.gov.ru/upload/other/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%B9%20%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D1%8B%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%8E.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

[349] Олигополия на рынке семян или что делает компании неуязвимыми для конкурентов [Электронный ресурс] // Новости Федеральной антимонопольной службы. – 12.08.2019. – URL: https://fas.gov.ru/news/28144 (дата обращения: 31.01.2025).

Законодательная база сформирована действующими нормативно-правовыми актами, которые предметно касаются отраслей АПК и использования биотехнологий (см. Приложение 12).

Рассмотренное федеральное законодательство также является базой для принятия нормативных актов в сфере биотехнологий отдельными государственными органами – на уровне министерств и агентств общей и специальной компетенции. Пример - Постановления Главного государственного санитарного врача РФ «О порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников» 2000 г.[350] и «О надзоре за пищевыми продуктами, содержащими генетически модифицированные организмы» 2006 г.[351] Также сюда можно отнести упомянутые выше приказы МСХ РФ в отношении порядка регистрации ГМО и ГМП Россельхознадзором, а также нормы и стандарты, утверждаемые Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии МПТ РФ.

Основные вызовы государственного регулирования в области биотехнологий в России во многом проистекают из представленных выше факторов его развития. Они связаны, в первую очередь, с объективно плохой прогнозируемостью инвестиционных условий в стране в виду возможных изменений в политической конъюнктуре и законодательстве, ограниченными ресурсами для осуществления фундаментальных и прикладных исследований, а также, вследствие этого, большим

---

[350] Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 08.11.2000 N 14 «О порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников» (вместе с «Положением о порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников») [Электронный ресурс] // Портал правовой информации «Законы, кодексы и нормативно-правовые акты в Российской Федерации». – 08.11.2000. – URL: https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot-08112000-n_2/ (дата обращения: 31.01.2025).

[351] Постановление Главного санитарного врача о надзоре за продуктами, содержащими ГМО [Электронный ресурс] // Российская Газета. – 02.03.2007. – URL: https://rg.ru/documents/2007/03/02/gmo-dok.html (дата обращения: 31.01.2025).

накопленным отставанием от наиболее передовых стран на фоне многолетней зависимости от импортных поставок технологий.

Существуют и точечные прикладные вызовы государственному регулированию. Так, например, все страны-члены ЕАЭС, кроме России, являются подписантами Картахенского протокола, в соответствии с которым и в рамках национального регулирования некоторых из этих государств может осуществляться ввоз и воспроизводство ГМ семян растений. В условиях благоприятного таможенного режима в рамках ЕАЭС создаются риски попадания нежелательной продукции через эти страны на территорию России.

При всех преимуществах действующей системы, пожалуй, среди фундаментальных общих проблем отраслевого регулирования в России можно назвать его неидеальную консистентность (в том числе, имея в виду недостаточную историческую преемственность) и слабую прогнозируемость. Последнее играет основополагающую роль при оценке инвестиционного климата.

Например, подписание Постановления № 839 в 2013 г. о государственной регистрации ГМО в России на практике стало явным сигналом для участников сельскохозяйственного сектора о начале процесса либерализации регулирования в области выращивания в стране ГМ культур. Однако данное постановление стало, по сути, недействующим, в том числе, в виду политического решения на фоне неоднозначного отношения к этому общества. При этом, спустя почти пять лет все равно были внесены законодательные послабления в процесс регистрации ГМП: была отменена необходимость регистрации ГМО в случае, если государственная регистрация и оценка безопасности продукции, произведенной на их основе, была начата независимо от заявляемого вида целевого использования до 01.07.2017[352]. Это,

[352] Постановление Правительства Российской Федерации от 29.01.2018 г. № 81. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2013 г. № 839 [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт Правительства РФ. – 29.01.2018. – URL: http://government.ru/docs/all/115181/ (дата обращения: 31.01.2025).

в частности, позволило компании Монсанто получить регистрацию в России (для импорта) ГМ линий соевых бобов с совмещенными свойствами.

Одновременно с этим законодательная история демонстрирует примеры принятия весьма декларативных правовых актов, которым может не хватать конкретизации целей или операционных механизмов. Как показал анализ, Россия прошла большой путь в реализации различных программ развития АПК и инновационной биотехнологической сферы. Однако, несмотря на позитивные сдвиги в этой области в стране, уже на протяжении десятков лет описание проблематики и целей в обосновании целесообразности реализации таких программ, во многом, не меняются. Это в целом противоречит опыту ведущих стран, в которых законодательство в области регулирования и поддержки отрасли развивается унифицировано и консистентно на протяжении долгого времени. То есть, в таком случае прослеживается долгосрочная и минимально модифицируемая стратегия государства в данной области, слабо зависящая от краткосрочной политической и экономической конъюнктуры.

Дополнительным аспектом регулирования, требующим внимания со стороны государства, является законодательство в области прав интеллектуальной собственности. В базовом варианте в мире существует две модели: 1) селекционер («оригинатор») предоставляет лицензионные права на свои разработки дистрибуторам («мультипликаторам») и взамен получает роялти, не взаимодействуя с конечными потребителями (в частности, семян) и 2) селекционер использует контрактного производителя для мультипликации своих разработок и напрямую вовлечен в продажу конечного продукта, получая соответствующую коммерческую прибыль. Первая модель, в отличие от второй, сопряжена с меньшими рисками, но приносит относительно небольшую прибыль. Вторая – является выбором многих зарубежных компаний. Однако это может быть продиктовано сложившимися характеристиками бизнес-среды в конкретных странах, и, в конечном счете, у разработчика должен оставаться выбор приемлемой модели. Считается, что в России

права селекционеров защищены недостаточно, что диктует сравнительно низкие сборы роялти. В то же время, и модель розничных продаж (вторая) в существующих условиях не может полностью обеспечивать защиту прав селекционера, что в значительной мере ограничивает для него выбор возможных партнеров. Таким образом, обращение российских научных институтов и компаний к данному подходу зачастую связано не со свободным выбором, а с ограниченными возможностями по реализации модели с роялти.

Перспективы регулирования в сфере биотехнологий в России зависят от правильно выбранной стратегии и одновременно позиции государства в этой области. Но, совершенно очевидно, что это должно привести к созданию условий для разработки и коммерциализации новых технологий на фоне развития полноценного международного сотрудничества вне принятой модели «продавец-покупатель», в которой России ранее отводилось место большого рынка сбыта для крупнейших мировых корпоративных игроков. Это требует дальнейшего развития нормативно-правовой базы страны с целью создания гибкого законодательства, учитывающего как контроль рисков, так и необходимость стимулирования инноваций.

Такой посыл содержался в ряде актуальных и прошлых официальных документах. Так, в соответствии с Распоряжением Правительства РФ № 1663-р 2008 г. ускорение технологических изменений было названо одним из пяти вызовов устойчивому социально-экономическому развитию России. В пояснении говорилось: «В ведущих странах мира назревает переход к качественному обновлению технологической базы на основе нанотехнологий, биотехнологий, энергосбережения, информационных и коммуникационных технологий. Возрастают экологические требования к технологическим системам и организации производства. Россия должна быть в авангарде этих изменений и занять лидирующие позиции по ключевым технологическим направлениям, определяющим облик экономики будущего». При этом документ содержал тезис о том, что данные вызовы «в совокупности определяют необходимость качественного преобразования социально-экономической системы

страны», в частности, для повышения уровня инновационности и инвестиционной привлекательности экономики страны[353]. Аналогичный посыл содержался в принятой в то же время Концепции долгосрочного социально-экономического развития РФ до 2020 г. Использование новейших достижений в области биотехнологий, информатики и нанотехнологий были названы основой новой технологической базы развитых стран[354]. А уже современный Указ Президента РФ №529 от 18.06.2024 утвердил в качестве одного из 7-ми направлений научно-технологического развития страны «Высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство», в том числе, путем использования технологий селекции и современных биотехнологий[355] (см. Приложение 12).

В целом, система государственного регулирования сельскохозяйственных биотехнологий в России сформировалась под влиянием комплекса политических, экономических, социальных, технологических, экологических и правовых факторов. Жесткое законодательство в области генетической модификации отражает стремление государства обеспечить биобезопасность и защитить интересы населения. Однако для эффективного развития агробиотехнологий необходим баланс между контролем рисков и стимулированием научно-технического прогресса. В современных реалиях требуется дифференциация подходов к различным направлениям биотехнологий, с приоритетной поддержкой тех из них, которые 1) не противоречат приведенным выше целям и 2) имеют отечественное происхождение.

---

[353] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1663-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 17.11.2008. – URL: http://government.ru/docs/all/66138/ (дата обращения: 31.01.2025).

[354] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 17.11.2008. – URL: http://government.ru/docs/all/66158/ (дата обращения: 31.01.2025).

[355] Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 г. № 529. Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/153886/ (дата обращения: 31.01.2025).

3.3. Оценка потенциала и целесообразности участия России в процессе разработки, коммерциализации и использования сельскохозяйственных биотехнологий в контексте мирового опыта

На основе анализа мирового и отечественного опыта можно заключить, что вопрос о целесообразности развития в России биотехнологий в целом и, конкретно, в сельском хозяйстве не стоит. Все говорит о том, что это является абсолютной необходимостью. И это в целом соответствует консенсусу государства, представителей науки и корпоративного сектора в России. Инновации и, в частности, биотехнологии играют многоплановую роль, обеспечивая создание экономических факторов наращивания конкурентоспособности страны и благоприятствуя ее стратегическому развитию. Преимуществами биотехнологий в прикладном смысле являются их широкое отраслевое применение и одновременно возможность международной коммерциализации самих биотехнологических решений. Определенным недостатком биотехнологий является их инвестиционная емкость и длительность процесса разработки. С другой стороны, с точки зрения международной конкуренции, это повышает барьер для входа в отрасль других государств и обеспечивает долгосрочный эффект для экономики. Существует также потенциальный риск, который необходимо изначально оценивать, связанный с возможным географическим сужением рынка сбыта для такой продукции, что не всегда означает потерю объема.

В контексте настоящей работы требуется еще раз подчеркнуть, что с темой сельскохозяйственных биотехнологий связаны области высокотехнологичной селекции и разведения сельскохозяйственных животных, птицы, рыбы и других живых организмов. Более того, современные биотехнологии предоставляют технологические инструменты для их осуществления. Кроме того, некоторые из современных определений биотехнологий, например, USDA, относят традиционные методы селекции и разведения сельскохозяйственных животных к биотехнологиям

(см. главу 1). Поэтому с позиций перспектив развития биотехнологий в России, важности для рынка и рассмотренного международного опыта будет акцентированно затронута, в частности, отрасль семеноводства. Последняя также фактически является ключевой «площадкой» или базой для внедрения биотехнологических инноваций в секторе растениеводства.

Анализируя международный опыт, можно увидеть различные модели в части подходов к сельскохозяйственным биотехнологиям, например:

1) США – лидирует в разработке биотехнологических решений и коммерциализации ГМП на их основе, активно внедряя их на своей территории.

2) ЕС – лидирует в разработке биотехнологических решений, но коммерциализирует их лишь в других странах, и выдерживает жесткий протекционизм в отношении внедрения их на своей территории;

3) Китай – очень ограниченно коммерциализирует иностранные биотехнологические решения на своей территории, придерживаясь стратегии замещения их собственными разработками для своего рынка и одновременно занятия лидерских позиций на мировом рынке в их коммерциализации.

Китайская модель подразумевает, во-первых, копирование и развитие иностранных решений, а, во-вторых – получение готовых технологических и рыночных компетенций путем приобретения крупнейших международных игроков (в частности, Сингента). Она является целесообразной с точки зрения меньших временных и финансовых затрат. С учетом приведенного выше анализа, в долгосрочном плане подобный подход с некоторыми оговорками являлся бы стратегически верным для России. При этом, в отличие от Китая, в России все же исторически существует значительно больший задел в части развития фундаментальной науки, что может создать определенное дополнительное преимущество для страны. Однако для России в этом процессе будет два ключевых вызова – обеспечение необходимым финансированием и многократно меньший потенциал внутреннего рынка (в частности, в параметрах численности населения).

Если первый пункт потенциально решаем с участием государства, хотя это характерно и для экономической системы Китая, то ответом на второй вызов может быть лишь наращивание внутреннего производства сельскохозяйственной продукции для экспортных целей с одновременной международной коммерциализацией технологических «ноу-хау». Одновременно Россия способна развивать свои конкурентные преимущества при поставках премиальной органической продукции на внешние рынки, а также заниматься разработкой продуктов с улучшенными экологическими свойствами на основе биотехнологий. Эти два направления, как отмечают эксперты, также являются важными драйверами в развитии биоэкономики[356].

Определенные шаги в рамках такого подхода Россией уже были сделаны. Так, в 2018 г. Федеральная антимонопольная служба России (ФАС) одобрила слияние в российской юрисдикции Байер и Монсанто. Условием разрешения стала передача России отдельных технологий компаний в области селекции семян и цифровых решений для сельского хозяйства. Байер согласилась содействовать в создании в России научно-технологического учебного центра биотехнологий растений, обучать российских специалистов и обмениваться с ними опытом в селекции. Кроме того, по соглашению после коммерческого запуска соответствующих технологий Россия получала «недискриминационный доступ к цифровым технологиям цифрового земледелия - цифровым приложениям и цифровой платформе, над которыми работает Monsanto». Россия также получала молекулярные средства селекции кукурузы, рапса, пшеницы, сои и овощных культур (томатов, огурцов и капусты), а также отдельных гермоплазм по указанным культурам, за исключением овощных. Также с 2018 г. для реализации этого процесса в практической плоскости на базе Высшей школы

[356] Авдеенко В. Биотехнологии отстали от плана [Электронный ресурс] // Ведомости. – 2019. – 28 ноя. – URL: https://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2019/11/28/817300-biotehnologii-otstali (дата обращения: 31.01.2025).

экономики (ВШЭ) начал работать Центр технологического трансфера (ЦТТ)[357]. При этом, для создания равных условий работы на рынке и отсутствия необоснованных преимуществ ФАС считала целесообразным требовать передачи технологий и от других иностранных биотехнологических корпораций, сделки которых в российской юрисдикции были одобрены ФАС в 2016 г. – Сингента (с ХемЧайна) и ДюПонт (DuPont) (с Доу Кемикал (Dow Chemical)).[358][359] Еще одним косвенным фактом является решение в 2023 г. российского подразделения компании Сингента осуществлять хранение данных цифровой платформы[360] в России[361]. Можно предположить, что такие соглашения приносят более быстрые, менее затратные и весомые результаты для развития отечественной биотехнологической отрасли, чем действие отдельных специализированных государственных программ при их «автономной» реализации.

Конкретные цели, которые можно было бы ставить при развитии сельскохозяйственных биотехнологий в России на современном конкурентоспособном уровне это:

1) рост урожайности растениеводческих культур и продуктивности (в различных показателях, включая размер потомства, абсолютный вес и скорость его прироста) в животноводстве, птицеводстве и аквакультуре;

---

[357] Центр технологического трансфера [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://ctt.hse.ru/about_centre#pagetop (дата обращения: 31.01.2025).

[358] Кречетова А. Немецкая Bayer согласилась поделиться технологиями с Россией [Электронный ресурс] // Газета «Ведомости». – 20.04.2018. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/04/20/767335-nemetskaya-bayer-soglasilas-podelitsya-tehnologiyami-s-rossiei (дата обращения: 31.01.2025).

[359] Анна Мирочиненко: Назрел вопрос о совершенствовании подходов анализа сделок на рынках генетического материала [Электронный ресурс] // Новости Федеральной антимонопольной службы. – 07.12.2016. – URL: https://fas.gov.ru/p/news/2495 (дата обращения: 31.01.2025).

[360] Цифровая платформа «Cropwise» содержит массив данных о российских хозяйствах: более 300 тыс. полей площадью свыше 20 млн га, более 80 тыс. единиц техники, свыше 5 млн фотографий и 3 млн скаутинговых отчетов.

[361] Syngenta будет хранить данные в России и Китае [Электронный ресурс] // Поле.рф. – 21.11.2024. – URL: https://xn--e1alid.xn--p1ai/journal/publication/syngenta-budet-khranit-dannye-v-rossii-i-kitae (дата обращения: 31.01.2025).

2) снижение удельной производственной себестоимости (в том числе, в животноводстве, птицеводстве и аквакультуре – за счет улучшения конверсии корма) и, таким образом, увеличение прибыли сельскохозяйственных производителей;

3) устойчивость сельскохозяйственных растений и животных, птицы и рыбы к болезням и вредителям;

4) возможность расширения географии выращивания отдельных растениеводческих культур за счет повышения устойчивости к определенным климатическим условиям;

5) снижение использования агрохимических средств в растениеводстве, как вопрос отдаленного будущего в связи с низкой актуальностью для России в настоящее время.

При этом, как показывает анализ, рассматривать биотехнологии нужно в комплексе различных современных направлений в этой области, а не концентрироваться исключительно на технологии генетической модификации. Последняя, внедренная в производство уже три десятка лет назад, в радикальной трактовке может выглядеть примером масштабирования частного коммерчески успешного проекта со спорной эффективностью. В то же время, даже ставшие стандартными технологии селекции и гибридизации сортов сельскохозяйственных растений, исторически вносили подчас революционный вклад в развитие производства. Именно в этой области, в числе прочих, в России есть существенный резерв для снижения импортной зависимости.

Приведенные выше цели должны рассматриваться через призму экономической целесообразности. Например, даже такая, казалось бы, очевидная задача, как расширение географии выращивания, в определенном смысле не прошла тест последних трех десятилетий. По данным Росстата, посевные площади под зерновыми и зернобобовыми в России без учета новых регионов[362] к 2023 г., по сравнению с 1990

[362] Все регионы, вошедшие в состав Российской Федерации после 2014 г., включительно.

г., упали на четверть – 15,8 млн га. При этом, 48% этого снижения произошло за счет Приволжского федерального округа (ПФО), а еще 37% – за счет Центрального (ЦФО) и Сибирского (СФО) федеральных округов[363]. То есть падение посевных площадей в общих показателях происходило, в частности, в тех регионах, на которые теоретически можно было бы ориентироваться при выполнении задачи расширения географии растениеводства. Можно предположить, что основными причинами для этого, помимо макроэкономических явлений после распада СССР, являлся уход от менее востребованных культур (в конкретных регионах и в стране в целом) и проблематика логистической целесообразности в условиях экспортной ориентации.

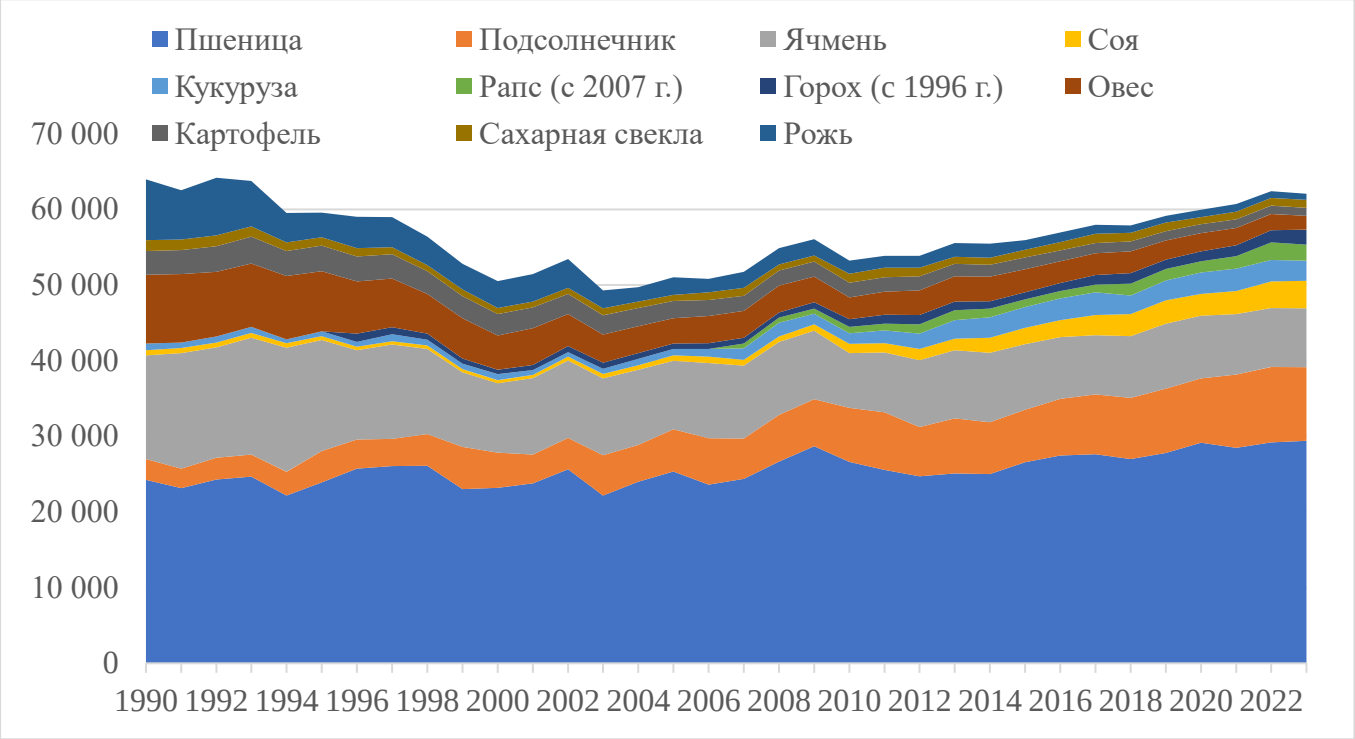


Рисунок 3.4. Посевная площадь отдельных культур в России с 1990 по 2023 гг., тыс. га

Примечание: текущий состав федеральных округов, не включая Республику Крым и г. Севастополь.

Источник: составлено автором по данным: Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31328 (дата обращения: 31.01.2025), Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур (весеннего учета) [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/33919 (дата обращения: 31.01.2025).

[363] Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31328 (дата обращения: 31.01.2025).

Крупнейшими по посевным площадям культурами в России на сегодняшний день являются пшеница, ячмень и подсолнечник. Как видно по рис.3.4, при росте площадей пшеницы, подсолнечника и некоторых других культур более нишевого порядка, значительное сокращение посевов происходило, в частности, по ячменю, овсу и ржи (на 6,0, 7,3 и 7,2 млн га, соответственно). Доля ячменя, пшеницы и ржи в общей посевной площади в рассматриваемый период (117,7 и 80,4 млн га в 1990 и 2023 гг., соответственно) сократилась с 26,2% до 12,9%. В то же время, общая доля пшеницы и подсолнечника выросла с 22,9% до 48,7%[364] [365]. Таким образом, по названным выше экономическим причинам Россия сменила специализацию в растениеводстве с акцентом на «пшенично-подсолнечный» формат севооборота (что, в числе прочего, сказалось и на структуре кормовых рационов в птицеводстве и животноводстве)[366]. При этом были заметно расширены посевные площади под отдельными бобовыми и масличными культурами, что, впрочем, не компенсировало сокращение площадей ряда «неэффективных» с точки зрения спроса и логистики зерновых культур. Биологический потенциал последних в части урожайности и устойчивости к отдельным агротехнологическим рискам вряд ли мог бы изменить данную тенденцию.

[364] Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31328 (дата обращения: 31.01.2025)
[365] Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур (весеннего учета) [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/33919 (дата обращения: 31.01.2025).
[366] Аналогичный пример – акцент на кукурузе и сое в США.

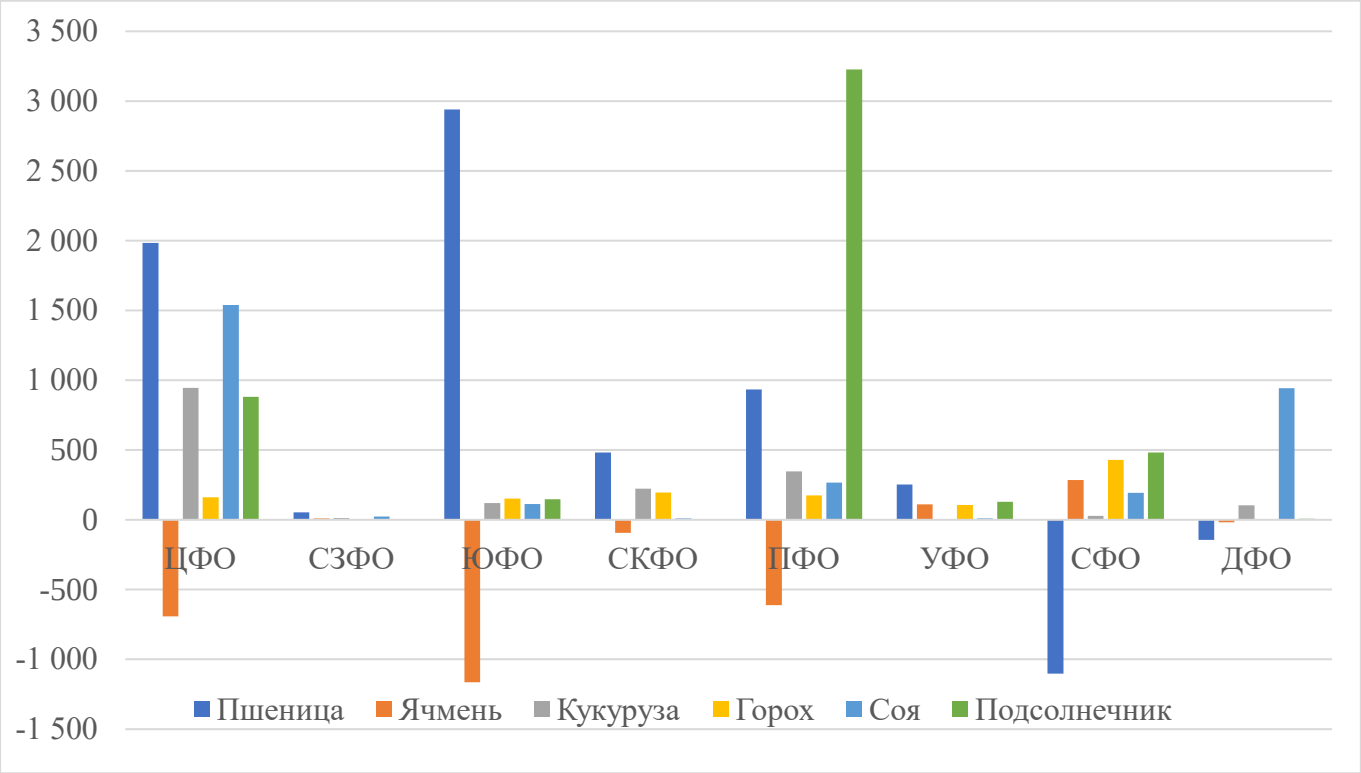


Рисунок 3.5. Абсолютное изменение посевных площадей отдельных культур по федеральным округам России с 2004 по 2023 г., тыс. га

Примечание: ЦФО – Центральный, СЗФО – Северо-Западный, ЮФО – Южный, СКФО – Северо-Кавказский, УФО – Уральский, СФО – Сибирский, ДФО – Дальневосточный федеральные округа. Текущий состав федеральных округов, не включая Республику Крым и г. Севастополь.

Источник: составлено автором по данным: Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31328 (дата обращения: 31.01.2025); Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур (весеннего учета) [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/33919 (дата обращения: 31.01.2025).

Более предметное рассмотрение ситуации по отдельным культурам в разрезе федеральных округов, позволяет увидеть специфические тренды (см. рис.3.5). Например, за последние 20 лет площади под ячменем, в противоположность пшенице, сокращались в регионах, логистически нацеленных на экспортное потребление. Ячмень является традиционной для России культурой и обладает высоким агрономическим потенциалом, однако его судьба в стране была предопределена

весьма ограниченным спросом на мировом рынке. Одновременно такие традиционно считавшиеся «южными» культуры, как подсолнечник и кукуруза, значительно продвинулись в северном и восточном направлении. А, ранее нетрадиционная для европейской части России культура – соя, рекордно выросла в площадях выращивания в ЦФО и ПФО. Все это еще раз подтверждает, что, во-первых, фактор рыночного спроса превалирует над агрономическим потенциалом тех или иных сельскохозяйственных культур; во-вторых, исходя из этого, при разработке отраслевых программ имеет смысл делать ставку именно на сформировавшийся на базе ключевых рынков сбыта (или доступных направлений использования) портфель культур.

Что касается расширения географии производства соответствующей продукции растениеводства, этот вопрос имеет стратегическую важность для России. При фактической экспортной ориентации отрасли, он особенно актуализируется в условиях диверсификации ключевых направлений вывоза сельскохозяйственного сырья из страны. В определенной степени это продиктовано общей экономической логикой, но отчасти в последние годы и усложнившимися логистическими условиями и нестабильностью в причерноморском регионе. Так, безусловно позитивный хозяйственных эффект принесло бы дальнейшее расширение производства ключевых сельскохозяйственных культур в ЦФО и СЗФО. Это продиктовано двумя факторами: 1) наличием внутреннего спроса в условиях растущего населения в ЦФО (в г. Москве, Московской и Калужской областях) и СЗФО (в г. Санкт-Петербурге, Ленинградской и Калининградской областях)[367] и развитого производства продукции птицеводства и животноводства и 2) сформировавшимся и расширяющимся каналом экспортного вывоза сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки через порты Балтийского моря (в Ленинградской области и Латвии).

---

[367] Росстат. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282 (дата обращения: 31.01.2025).

Дополнительный резерв в развитии растениеводства, как в экспортных целях, так и для внутреннего кормового спроса (опять же для обеспечения экспорта, в частности, свинины), существует на Дальнем Востоке России. Как видно по рис.3.5, основная культура для ДФО – это соя, но существует успешный опыт выращивания, в частности, в Приморском крае также кукурузы и пшеницы. Однако в последнем случае агротехнологии являются одним из ключевых ограничителей дальнейшего развития такого производства, что оставляет потенциал для биотехнологических разработок в этой области.

Кроме того, существенный потенциал сельскохозяйственного производства на базе биотехнологий существует в ПФО – регионе, потерявшем к 2023 г. 11,4 млн га всех посевных площадей, по сравнению с 1990 г.[368] [369] Наиболее значительный агротехнологический риск, ежегодно приводящий к большим потерям сельхозпроизводителей, здесь исходит от климатических условий. Они характеризуются, в частности, резкой сменой сезонов в течение года и засушливыми условиями в летний период. Это особенно характерно для южных субъектов ПФО, близких к Казахстану – Оренбургской и Саратовской областей. Одновременно более северные области ПФО могут страдать от резких перепадов температур и высокой влажности, что создает целый ряд агротехнологических рисков. При этом, даже при падающей численности населения, логистические условия позволяют продукции ПФО эффективно отправляться на рынки зарубежных стран через различные направления, включая порты Черного, Азовского, Каспийского и Балтийского морей.

Стоит отметить, что рост урожайности в России в целом по приоритетным культурам привел к увеличению объемов их производства. Например, при сохранившемся объеме посевных площадей суммарно озимой и яровой пшеницы в

---

[368] Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31328 (дата обращения: 31.01.2025)

[369] Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур (весеннего учета) [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/33919 (дата обращения: 31.01.2025).

ПФО с начала 1990-х гг. на уровне 7,2-7,5 млн га в последние годы[370] [371], ее валовой сбор к 2022-2023 гг. вырос в 2,1-2,5 раза[372]. Аналогичные примеры можно привести по подсолнечнику, сое и другим культурам в разрезе ключевых федеральных округов России. Это в целом говорит о том, что при соблюдении и развитии грамотных технологических подходов и достаточном биологическом потенциале сельскохозяйственных культур, возможно улучшение производственных показателей в различных агроклиматических условиях. При этом, экономическая эффективность выражается в приближении производства к рынкам сбыта и стратегическом снижении отраслевых рисков, благодаря географической диверсификации.

[370] Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31328 (дата обращения: 31.01.2025)

[371] Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур (весеннего учета) [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/33919 (дата обращения: 31.01.2025).

[372] Росстат. Валовой сбор сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/30950 (дата обращения: 31.01.2025).

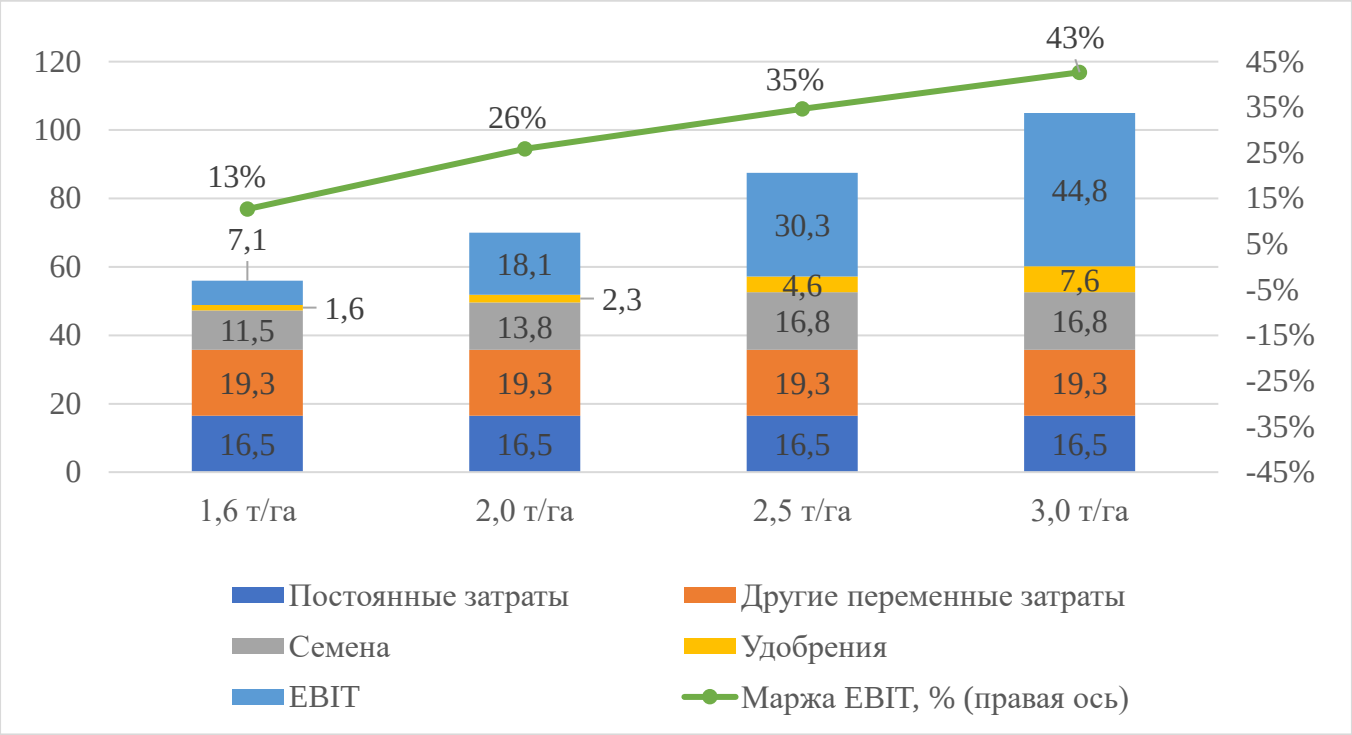


Рисунок 3.6. Экономика выращивания сои в ЦФО (выручка и себестоимость) в зависимости от урожайности, тыс. руб./га

Примечание: EBIT (earnings before interest and taxes – прибыль до уплаты процентов и налогов) – прибыль от продажи сои. EBIT и маржа EBIT рассчитаны при цене реализации 35 тыс. руб./т без НДС при содержании протеина в сое 38% на абсолютно сухое вещество. При урожайности 1,6, 2,0 и 2,5 т/га внесение аммиачной селитры – от 70 до 200 кг/га; при урожайности 3,0 т/га – внесение аммиачной селитры и дополнительно NPK (40:40:40), КАС, бора, мочевины, сульфата магния. При урожайности 1,6 т/га – отечественные семена по 100 кг/га, при урожайности 2,0 т/га – отечественные семена по 120 кг/га, при урожайности 2,5 и 3,0 т/га – импортные семена по 140 кг/га. Другие переменные затраты: СЗР, оплата труда, горюче-смазочные материалы, аутсорсинг, транспорт. Постоянные затраты: амортизация, аренда, ремонты, административные расходы.

Источник: Клецко А., Ветошкин С. Исследование «Суверенная генетика для российского АПК: где найти сотни тысяч человеко-лет PhD и терабайты экспертизы?» [Электронный ресурс] // Яков и Партнеры. – 2024. – Июль. – С. 8. – URL: https://yakovpartners.ru/publications/a-sovereign-capability-in-genetics-for-russian-agriculture/ (дата обращения: 31.01.2025).

На рис.3.6 приведен пример расчета экономики при производстве соевых бобов с разной урожайностью. Как было отмечено ранее, если абстрагироваться от влияния

климата и других условий внешней среды, то данный показатель является функцией от количества и типов используемых агрохимических средств, применяемой агротехнологии и биологических свойств посевного материала. Среди указанных факторов последний (генетический или биологический потенциал) является ключевым звеном, определяющим количество произведенной конечной продукции на единицу площади, как ресурса, и ее качественные характеристики. Так как большая часть расходов при производстве конкретных культур в расчете на гектар условно стабильна или меняется не сильно, любой прирост урожайности приводит к заметному росту прибыли. Например, из приведенных на рис.3.6 данных следует, что рост всех расходов на 10% (с учетом увеличения затрат на семена и удобрения на 33%) приводит к увеличению урожайности на 25% (с 2,0 до 2,5 т/га), а прибыли – на 67% (EBITв абсолютном выражении на 1 га).

Консервативный подход к производству в целом позволяет увеличивать его эффективность путем определенных улучшений прочих факторов, не затрагивая (или даже ухудшая – при использовании некачественных семян) генетического потенциала самой культуры. Подтверждение этому можно было видеть и в отечественной практике. Но производственный потенциал в таком случае имеет очевидные пределы по ряду параметров. И в этом смысле биотехнологические разработки играют центральную роль, предоставляя возможность для качественного повышения уровня эффективности производства в сельском хозяйстве.

С учетом описанного выше Россия, наиболее вероятно, сталкивается с феноменом технологического разрыва, впервые описанным М. Познером в 1961 г. В этих условиях страны или компании-инноваторы получают добавочную прибыль, по сравнению с отстающей страной, в частности, при экспорте своей аналогичной продукции, несмотря на наличие соответствующих средств производства в последней. Таким образом, первые могут занимать монопольное положение в международной торговле до тех пор, пока не пройдет период адаптации стран-импортеров, обладающих требуемыми факторами производства, к инновациям путем

копирования новых процессов и продуктов. Причем этот период состоит из трех компонентов: период реакции зарубежных стран (когда некоторые фирмы в стране-импортере начинают предполагать возможную будущую конкуренцию со стороны нового продукта), период реакции внутреннего рынка (когда фактически возникает конкуренция с новым продуктом в стране-импортере) и период обучения (время на обучение производству нового продукта фирмами в стране-импортере). В соответствии с Познером, для расчета чистой длительности временного разрыва (в течение которого и происходит импорт) требуется из общего периода копирования вычесть период до возникновения спроса на новый продукт в стране-импортере после того, как он представлен на ее рынке. При этом, существует разница между странами по их способности и скорости повторения и внедрения инноваций. Это описывается как «динамизм» страны в параметрах количества внедренных в единицу времени инновационных продуктов. Так, в модели с двумя странами-импортерами, менее динамичная страна будет вынуждена платить за импорт новых продуктов своим дешевым экспортом традиционных продуктов и не будет иметь достаточных средств для инвестирования в повышение своего динамизма (инновационности). В то же время, в условиях наличия нескольких стран-импортеров со схожим уровнем динамизма, международная торговля может стимулировать процесс общего роста, так как инновации, представленные в некоторых из них, будут быстро копироваться некоторыми другими[373].

Теория технологического разрыва, по сути, пришла на смену теории соотношения факторов производства Хекшера-Олина[374], утверждавшей, что страна экспортирует товар, произведенный на основе наличия у нее избыточных факторов

---

[373] Gandolfo, Giancarlo. International Trade Theory and Policy: With 12 Tables [Электронный ресурс] / Giancarlo Gandolfo. – Springer, 1998. – P. 234-235. – ISBN 3-540-64316-8. – URL: https://books.google.ru/books?id=IOtnekHjoJgC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (дата обращения: 31.01.2025).

[374] Названа по именам выдающихся шведских экономистов Эли Хекшера (Eli Filip Heckscher, 1879-1952) и Бертиля Улина (Bertil Gotthard Ohlin, 1899-1979).

производства, а импортирует, соответственно, те товары, для производства которых у нее существует дефицит факторов производства[375]. Таким образом, можно опровергнуть, в частности, и экономическую эффективность специализации страны на трудоемком сырьевом экспорте, базируясь на наличии соответствующих ресурсов, в противовес импорту капиталоемкой высокотехнологичной продукции. Несколько отвлеченным примером является тот факт, что по данным ФАО, в среднем с 2020 по 2022 гг. Турция, являющаяся самым большим покупателем российской пшеницы и одновременно крупнейшим в мире экспортером муки, экспортировала пшеничной муки в 10,3 раза в объемном выражении и в 12,0 раз в стоимостном выражении больше, чем Россия[376] [377]. При этом, если говорить о наличии ресурсов, то объем посевных площадей под сельскохозяйственными культурами в Турции на душу населения был примерно в 3,1 раза меньше, чем в России (по пшенице – в 2,5 раза)[378] [379]. Причину такой ситуации следует искать не в плоскости ресурсного обеспечения, а в осознанной реализации соответствующей долгосрочной государственной стратегии.

В общем случае для преодоления технологического разрыва может требоваться технологический скачок, понятие о котором начало развиваться в 1980-х гг. Он представляет собой дискретный этап в развитии страны или отдельной индустрии, представляющий смену используемой технологии на принципиально новую[380]. Как и

---

[375] Хекшер Э.Ф. Влияние внешней торговли на распределение дохода [Текст] / Под ред. А.П. Киреева. – Вехи экономической мысли. Т. 6. Международная экономика. – М.: ТЕИС, 2006. – С. 154-173. – ISBN 5-7598-0439-1.

[376] FAOSTAT. Detailed trade matrix [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TM (дата обращения: 31.01.2025).

[377] FAOSTAT. Crops and livestock products [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

[378] FAOSTAT. Annual population [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/OA (дата обращения: 31.01.2025).

[379] FAOSTAT. Land Use [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL (дата обращения: 31.01.2025).

[380] Дежина И.Г., Егерев С.В. Технологические скачки: теория и международные ИКТ-практики [Электронный ресурс] // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. – 2022. – 15(3):6-23 – DOI: https://doi.org/10.31249/kgt/2022.03.01 (дата обращения: 31.01.2025).

было описано, в частности, Познером, считается, что догоняющие страны способны избежать стадии адаптации устаревающих технологий и связанных с этим инвестиций, благодаря возможности ускоренного развития путем непрерывного копирования инноваций. Стоит отметить, что среди причин, по которым страна может занимать положение догоняющей, могут быть и международные санкции, ограничивающие доступ к технологиям.

Для осуществления технологического скачка требуется реализация комплексной стратегии, сочетающей в себе выполнение ряда условий, центральным из которых остается развитие ИиР и активная практика внедрения инноваций, защищенных патентными правами. Однако, как отмечают некоторые исследователи, наиболее сложным (и, вероятно, наименее реалистичным) полем для этого можно считать технологии с длинным циклом. Они сохраняют актуальность и полезность в течение длительного времени. При этом, такие технологии устанавливают высокий барьер для копирования, но и предполагают сравнительно большую прибыль их владельца. Это в корне отличает их от технологий быстрого цикла, где барьеры для входа низкие, а перспективы роста – высокие, благодаря высокой частоте внедрения инноваций, которые способны подорвать доминирующее положение их действующего поставщика[381].

Очевидно, что биотехнологии являются одним из ключевых примеров технологий длинного или даже сверхдлинного цикла. В связи с этим и с учетом анализа зарубежного опыта можно предположить, что идея о ликвидации Россией существующего технологического разрыва в исследуемой области исключительно путем внутреннего поступательного развития фундаментальных исследований в

[381] Lee K. The Art of Economic Catch-up: Barriers, Detours and Leapfrogging in Innovation Systems [Электронный ресурс] / K. Lee. – Cambridge: Cambridge University Press, 2019. – С. 10. – URL: https://www.google.ru/books/edition/The_Art_of_Economic_Catch_Up/hZSODwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=Lee+K.+The+Art+of+Economic+Catch-up:+Barriers,+Detours+and+Leapfrogging+in+Innovation+Systems&printsec=frontcover (дата обращения: 31.01.2025).

обозримой перспективе выглядит нереализуемой. Это не означает бесперспективность инвестиций в ИиР в таком случае – данная сфера должна усиливать свою роль центрального звена в решении соответствующих задач и, как показывает мировой опыт, не может развиваться без существенной поддержки со стороны государства. Однако для реализации технологического прорыва, а существует потребность именно в нем, наиболее быстрым и наименее затратным путем может стать использование международного опыта посредством, например, приобретения действующих международных организаций и экспертизы специалистов, работающих в них. Проявление такого подхода может стать одной из форм копирования инноваций, описанного выше.

Таблица 3.1

Потенциальные потери отрасли растениеводства России по отдельным культурам при условии полного перехода на отечественную селекцию семян

	Соя	Подсолнечник	Кукуруза	Сахарная свекла
Урожайность ОС, т/га	1,9	2,0	5,7	40,0
Урожайность ИС, т/га	2,5	2,5	7,4	60,0
Доля от площади посевов, ИС, %	45%	73%	55%	97%
Посевные площади в 2023 г., млн га	3,6	9,8	2,6	1,1
Стоимость (оценка), тыс. руб./т	38	30	15	5,5
Потенциальные потери, млрд руб.	37	108	37	113

Примечание: ОС – семена отечественной селекции, ИС – семена импортной селекции, доля от площади посевов – 2022 г., стоимость – условная оценка текущих цен автором.

Источник: составлено автором на основе данных: Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур (весеннего учета) [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/33919 (дата обращения: 31.01.2025); Федосеева В., Буханцов А. Развитие селекции и семеноводства: исследование рынка и концепция Б1. Материалы для конференции «Агроинвестор: PRO растениеводство» [Электронный ресурс] / Валентина Федосеева, Андрей Буханцов // Б1. – 2023. – 28 сент. – URL: https://b1.ru/analytics/seed-production-industry-b1-vision/ (дата обращения: 31.01.2025); Клецко А., Ветошкин С. Исследование «Суверенная генетика для российского АПК: где найти сотни тысяч человеко-лет PhD и терабайты экспертизы?» [Электронный ресурс] // Яков и Партнеры. – 2024. – Июль. – С. 10. – URL: https://yakovpartners.ru/publications/a-sovereign-capability-in-genetics-for-russian-agriculture/ (дата обращения: 31.01.2025); другие отраслевые источники и расчеты автора.

Представленный в таблице 3.1 анализ в целом даже занижает потенциальную величину потерь (в сумме – условно 0,3 трлн. руб. по четырем культурам), так как не учитывает добавленную стоимость при экспорте и реализации продуктов переработки этих культур. Например, в случае с соей, из которой производится масло, шрот и другие более дорогие продукты, или сахарной свеклы, которая является сырьем при производстве сахара, свекловичного жома, мелассы и так далее, такая добавленная стоимость может быть значительной. Но в этом случае речь шла бы скорее не о потерях отдельно отрасли растениеводства, а продовольственного комплекса страны в целом.

Следует отметить, что характеристиками эффективной высокотехнологичной селекции является не только урожайность, но также адаптивные свойства растений и качественные характеристики продукции. С экономической точки зрения это создает возможность географического масштабирования производства и роста стоимости продукции. Это особенно выражено, в частности, на примере пшеницы, большая часть которой в России представлена отечественными семенами даже при существовании потенциально более урожайных иностранных сортов[382]. Кроме того, при сравнении эффективности семян отечественной и импортной селекции в общеотраслевом масштабе следует учитывать и значительный резерв в России по снижению использования несортовых семян. Такая проблема, как было показано ранее, существует, например, по рапсу, ячменю и пшенице. Более того, по оценкам Национального семенного альянса (НСА), к 2024 г. в России выросла доля фальсификата на рынке семян – до 15%, по сравнению с 8% в 2022 г.[383] То есть,

---

[382] Старостина Л. Золото полей. Адаптивная пшеница превосходит конкурентов [Электронный ресурс] / Людмила Старостина // Агроинвестор. – 2022. – 21 мар. – URL: https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/37729-zoloto-poley-adaptivnaya-pshenitsa-prevoskhodit-konkurentov/ (дата обращения: 31.01.2025).

[383] Долбунова Е. ФГИС «Семеноводство» сделает рынок прозрачным [Электронный ресурс] / Елена Долбунова // Агроинвестор. – 2024. – 4 сен. – URL: https://www.agroinvestor.ru/companies/news/42889-fgis-semenovodstvo-sdelaet-rynok-prozrachnym/ (дата обращения: 31.01.2025).

повышение эффективности в отрасли растениеводства возможно даже с существующими отечественными сортами. Однако это не решает общей анализируемой проблемы.

По отдельным оценкам объем потенциального замещения импорта семян и племенным ресурсам животноводства и птицеводства в России составляет около 1,2-1,7 млрд долл. из общей суммы импортозамещения в АПК в 2,4-3,4 млрд долл. к 2035 г.[384] Ранее в главе 2 отмечалось, что весь рынок семян в России в 2023-2024 гг. можно было оценить в 125-200 млрд руб. (или 1,3-1,9 млрд долл.). По данным «Щелково Агрохим» на начало 2023 г. из всего объема российского рынка семян в 125,3 млрд руб. 77% (примерно 0,9-1,1 млрд долл., в зависимости от валютного курса) приходится на импорт, включая более 44% от общего объема рынка – в виде импорта семян подсолнечника[385]. Из альтернативных данных следует, что импорт селекционных семян в Россию в течение 5 лет – с 2018 по 2022 г. находился в пределах 0,5-0,6 млрд долл. (657 млн долл. – в 2022 г.)[386] [387] [388]. Таким образом, консервативная оценка замещения импорта семян должна составлять не менее 1 млрд долл. При этом, не целесообразно учитывать физическое снижение импорта в текущих административных реалиях, из-за, наиболее вероятно, негативной долгосрочной

[384] Клецко А., Ветошкин С. Исследование «Суверенная генетика для российского АПК: где найти сотни тысяч человеко-лет PhD и терабайты экспертизы?» [Электронный ресурс] // Яков и Партнеры. – 2024. – Июль. – С. 5. – URL: https://yakovpartners.ru/publications/a-sovereign-capability-in-genetics-for-russian-agriculture/ (дата обращения: 31.01.2025).

[385] Белая А. Непосильное семя. Квотирование поставок зарубежных семян может негативно повлиять на рынок [Электронный ресурс] / Алена Белая // Агроинвестор. – 2023. – 3 апр. – URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/article/40063-neposilnoe-semya-kvotirovanie-postavok-zarubezhnykh-semyan-mozhet-negativno-povliyat-na-rynok/ (дата обращения: 31.01.2025).

[386] Включает подсолнечник (44-55% всей суммы), кукурузу (20-25%), сахарную свеклу (14-21%), рапс, горох и небольшой объем прочих культур. Около 75% - импорт из недружественных стран.

[387] Strategy Partners: материалы специальной стратегической сессии. – Москва, 2022. (По данным ITC и ФТС).

[388] Разница может объясняться техническим различием показателей импорта и емкости рынка, неунифицированным расчетным валютным курсом, а также не всегда точным отнесением отдельных импортных позиций к семенной или товарной продукции.

эффективности этих процессов непосредственно в технологической и экономической, а не геополитической, плоскости.

Очевидно, что доступные производственные ресурсы на фоне сокращающейся численности населения страны формируют приоритет в области экспортной ориентации российского АПК. Так, Национальный проект «Развитие АПК» (позднее – Государственная программа развития сельского хозяйства) в комплексе с мерами государственного регулирования внешней торговли с начала 2000-х гг. позволили перевести Россию из нетто-импортера мяса птицы и свинины в их экспортера. Это же можно считать верным и достижимым с точки зрения построения высокотехнологичного агропродовольственного экспорта. Гипотетически потенциальный объем экспорта сельскохозяйственных биотехнологических ресурсов может быть не меньше приведенных выше оценок по импортозамещению.

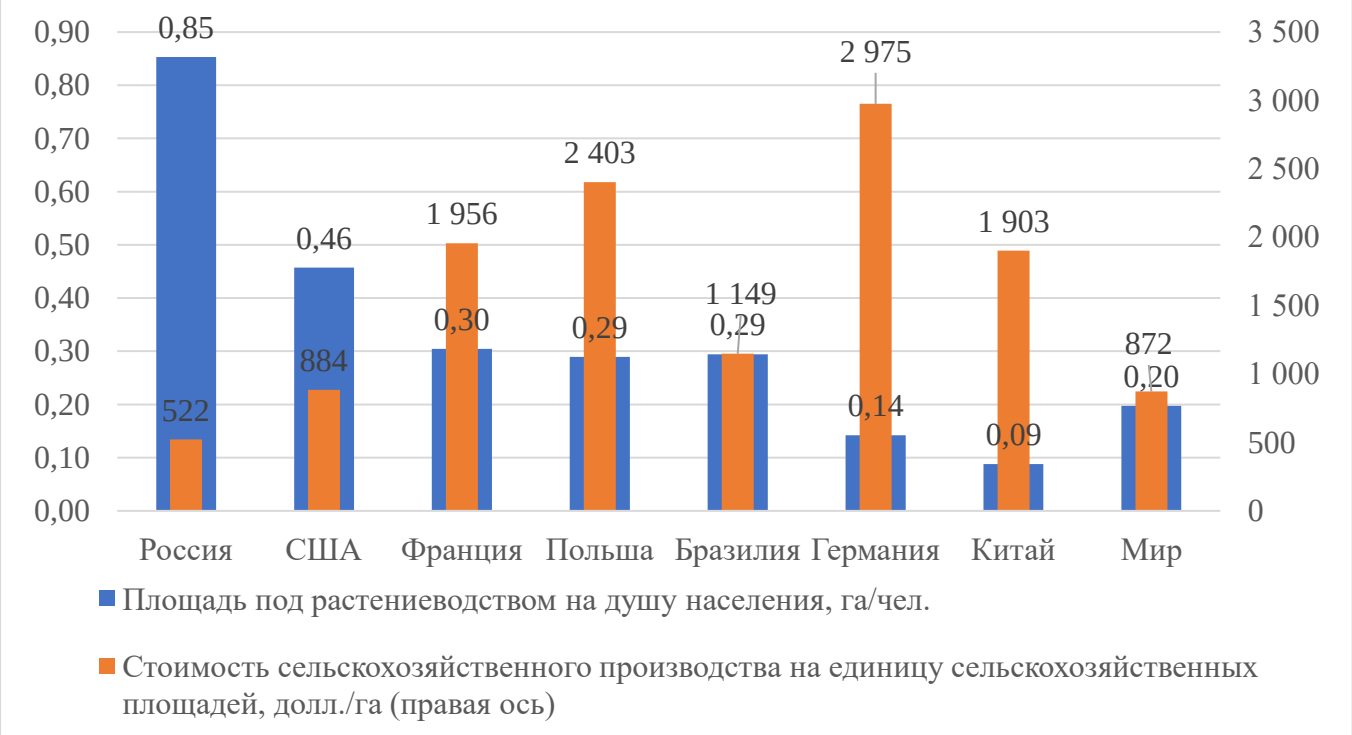


Рисунок 3.7. Сравнение отдельных стран по удельным показателям стоимости сельскохозяйственного производства и обрабатываемых площадей в 2022 г.

Источник: составлено автором по данным: FAOSTAT. Land use [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL (дата обращения: 31.01.2025).

Данные на рис.3.7 подтверждают наличие приведенных выше очевидных предпосылок к: 1) дальнейшему укреплению экспортной ориентации российского АПК и 2) повышению экономической эффективности использования ресурсов для наращивания стоимости поставляемой продукции. Последнее, однако, заслуживает отдельного анализа, так как стоимость сельскохозяйственной продукции является функцией двух параметров – ассортимента и цены. При этом, влияющая на цену конкретного наименования продукции себестоимость может рассматриваться в качестве параметра конкурентоспособности страны в международной торговле. Тем не менее, приведенные выше данные (в том числе, на рис.3.6) позволяют говорить о наличии потенциала для более эффективного производства ключевых сельскохозяйственных культур в России. И биотехнологии в широком смысле могут играть роль фактора роста производства, снижения его себестоимости, улучшения качества и других потребительских свойств продукции, а также развития экспорта технологий как таковых, как и продукции на их основе. Напротив, продолжение инерционного наращивания производства и сырьевого экспорта в условиях геополитических рисков и растущей научной емкости сельскохозяйственного сектора в странах-конкурентах может привести к потере доли России на международном рынке. Более того, судя по всему, именно потеря экспортных позиций несет основные риски для продовольственной безопасности страны с точки зрения развития производства для устойчивого обеспечения населения России необходимым объемом доступной сельскохозяйственной продукции.

В настоящее время отечественные разработки в области селекции в растениеводстве пользуются низким спросом на зарубежном рынке. По отдельны данным экспорт ключевых видов семян из России до 2023 г. был меньше их импорта в денежном выражении в 4-5 раз. Он был на 70% представлен пшеницей, экспортируемой в страны бывшего СССР[389]. Так же, как и отечественные

[389] Strategy Partners: материалы специальной стратегической сессии. – Москва, 2022. (По данным ITC и ФТС).

сельскохозяйственные производители, зарубежные покупатели видят риски более низкого качества и эффективности российских семян, по сравнению с зарубежными аналогами. Однако, наряду с технологическими факторами, среди причин плохой дистрибуции нельзя не учитывать и в среднем слабую коммерческую и маркетинговую стратегию российских поставщиков в части информационного обеспечения сбыта и формата взаимодействия с покупателями. Это приводит и к удешевлению экспорта: по данным различных источников, базирующихся на статистике ФТС, средняя стоимость импортных семян основных культур превышает экспортные цены в 2-5 раз, а по отдельным позициям разница может превышать и 10 раз. По мнению вице-президента Российского зернового союза А.В. Корбута: «Российская селекция зачастую предоставляет изолированный результат, отдельные сорта, а аграриям проще купить всю технологию – иностранные гибриды с агрономической поддержкой и понятным результатом… Кроме того, в стране слабая и неотлаженная система продвижения отечественных семян, а ведь мало их произвести и зарегистрировать в реестре, нужно еще и показать сельхозпроизводителям, как они работают на практике»[390].

Внешнее санкционное давление со стороны недружественных государств (традиционных поставщиков посевного материала, племенных ресурсов для животноводства и птицеводства и технологий в Россию, многие из которых одновременно конкурируют с ней на рынке сельскохозяйственной продукции) и последующие ответные меры обостряют эти риски. Так, например, в 2023 г. европейская семеноводческая ассоциация Евросидс (Euroseeds) (включает Байер, Кортева, БАСФ и др.) предупредила официальных лиц России о рисках продолжения работы в стране в условиях требования о доле нерезидентов в соответствующих

[390] Белая А. Непосильное семя. Квотирование поставок зарубежных семян может негативно повлиять на рынок [Электронный ресурс] / Алена Белая // Агроинвестор. – 2023. – 3 апр. – URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/article/40063-neposilnoe-semya-kvotirovanie-postavok-zarubezhnykh-semyan-mozhet-negativno-povliyat-na-rynok/ (дата обращения: 31.01.2025).

юридических лицах не более 49% и намерении запретить импорт семян нелокализирующимся в России компаниям[391].

Однако в существующих геополитических условиях эти меры могут быть оправданы и эффективны в процессе перехода отечественной отрасли к самообеспечению семенами. В частности, в соответствии как с Доктриной продовольственной безопасности РФ, так и с утвержденными в 2022 г. Правительством РФ целями, средний уровень обеспечения страны отечественными семенами к 2030 г. должен вырасти с 49,4% в 2022 г. до 76,2%, а племенной продукцией (материалом) – с 64,5% до 72,4% (см. таблицу 3.5). Дополнительным инструментом для этого стало введенное Россией с февраля 2024 г. квотирование импорта семян (33,1 тыс. т в 2024 г., почти половина из которых представлена картофелем)[392].

[391] Ракитина Е., Костырев А. Европейцы придерживают семена [Электронный ресурс] / Екатерина Ракитина, Анатолий Костырев // Газета «Коммерсантъ». – 2023. – № 117/П. – С. 1. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/6082227 (дата обращения: 31.01.2025).

[392] Министерство сельского хозяйства. Квоты на импорт семян из недружественных стран будут установлены и на 2025 год [Электронный ресурс] // Интерфакс. – 2024. – 27 авг. – URL: https://www.interfax.ru/business/978363 (дата обращения: 31.01.2025).

Таблица 3.2

Текущий и целевой уровень самообеспечения России семенами и племенной продукцией (материалом) отечественного производства в %

Семена			Племенная продукция (материал)		
	2022	2030		2022	2030
Пшеница озимая	92,0	95,0	КРС молочных пород	64,1	72,1
Пшеница яровая	74,3	82,0	КРС мясных пород	98,2	99,0
Рис	92,7	95,0	Свиньи	84,6	94,3
Зернобобовые	36,3	75,0	Овцы	98,5	99,0
Овес	79,9	85,0	Козы	40,0	45,1
Ячмень яровой	70,3	80,0	Птица (мясные кроссы кур)	1,5	25,0
Соевые бобы	43,5	75,0			
Рапс яровой	30,6	75,0			
Подсолнечник	23,0	75,0			
Кукуруза	41,8	77,0			
Картофель	6,7	50,0			
Сахарная свекла	1,8	50,0			
В среднем	**49,4**	**76,2**	**В среднем**	**64,5**	**72,4**

Примечание: КРС – крупный рогатый скот.

Источник: составлено автором на основе анализа данных из: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.12.2022 г. № 4133-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/145161/ (дата обращения: 31.01.2025).

В целом, как было упомянуто выше, данные об импорте семян в Россию несколько разнятся, в зависимости от источника, но говорят о снижении ввоза примерно на треть в 2023 г. (57,7-73,3 тыс. т) по сравнению с 2022 г. (73-98 тыс. т)[393] [394]. Таким образом, Россия встала на путь выполнения приведенных выше целей.

[393] Шокурова Е. Россия снизила закупки импортных семян почти на треть [Электронный ресурс] / Екатерина Шокурова // Агроинвестор. – 2024. – 12 мар. – URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/news/41988-rossiya-snizila-zakupki-importnykh-semyan-pochti-na-tret/ (дата обращения: 31.01.2025).

[394] Россельхознадзор. Итоги 2023: Импорт и экспорт растительной продукции, международное сотрудничество в области карантина растений и семеноводства [Электронный ресурс] // Россельхознадзор : сайт. – 2023. – 27 дек. – URL: https://fsvps.gov.ru/news/itogi-2023-import-i-jeksport-rastitelnoj-produkcii-mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo-v-oblasti-karantina-rastenij-i-semenovodstva/ (дата обращения: 31.01.2025).

Однако, при этом, чрезвычайно важно снизить потери эффективности соответствующих отраслей (см. таблицу 3.2 в части растениеводства), которые, тем не менее, выглядят неизбежными. Например, по мнению Президента Российского Соевого Союза А.В. Санакина: «В числе этих последствий – падение объемов производства всего российского агропрома из-за искусственного усугубления дефицита семян высококачественных современных сортов. Также возможно сокращение рентабельности сельхозпроизводства из-за роста цен на семена ввиду ограничения конкуренции, плюс увеличение затрат сельхозпроизводителей: при меньшей урожайности отечественных сортов для сохранения объемов производства необходимо будет увеличивать посевные площади. Вероятно и падение качества продукции российского АПК и объемов экспорта»[395].

Ранее был рассмотрен «административный» цикл семеноводства, включающий этапы селекции, испытания и регистрации новых сортов и гибридов, семеноводство в форме масштабирования производства семян и их дистрибуцию, включающую, в числе прочего, оценку качества посевного материала и мониторинг их использования. С технологической стороны развитие биотехнологий в растениеводстве по направлению семеноводства подразумевает четыре ключевых последовательных элемента: селекцию, размножение гермоплазмы, размножение родительских линий и гибридизацию/производство сортов. Построение эффективной наукоемкой отрасли подразумевает наличие и обновление компетенций на каждом из этих этапов, два первых из которых являются наиболее высокотехнологичными, продолжительными и затратными. В отличие от последних этапов, их рациональная по срокам реализация невозможна без привлечения иностранных компетенций в форме доступа к передовым достижениям прикладной науки с привлечением международных ученых-специалистов и участии в совместных разработках. Они зачастую могут быть

[395] Поле.рф. Российский Соевый Союз выступает против нулевой квоты на ввоз семян сои [Электронный ресурс] // Поле.рф. – 2023. – 15 дек. – URL: https://xn--e1alid.xn--p1ai/journal/publication/3386 (дата обращения: 31.01.2025).

защищены не просто правами интеллектуальной собственности, но и ограничены в распространении в рамках охраны коммерческой тайны. Кроме того, как уже было описано, эти направления требуют значительных долгосрочных (свыше 10 лет) инвестиций. В свою очередь, программы поддержки развития инфраструктуры и подготовки квалифицированных кадров в этих областях служат, в первую очередь, цели устойчивого обеспечения функционирования отрасли, нежели ее прорывного развития. Тем не менее, такие меры безусловно необходимы и эффективны (примеры: переоснащение 11 аграрных институтов, переданных в ведение МСХ РФ[396], и финансирование в рамках ФНТП, включая субсидирование товаропроизводителям до 70% закупки сортов и гибридов, разработанных в рамках этой программы[397]).

В итоге мы можем идентифицировать две ключевые связанные, но отличающиеся друг от друга задачи отраслевого развития:

1. Обеспечение устойчивого функционирования и развития отраслей семеноводства и племенного животноводства и птицеводства с учетом оптимальной государственной поддержки и администрирования.

2. Осуществление технологического скачка, необходимого не только для сохранения конкурентоспособности отечественного АПК, но и для получения возможностей выхода на внешние рынки, как с новыми биотехнологическими решениями, так и с продукцией на их основе.

---

[396] Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.04.2023 г. № 1093-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/147342/ (дата обращения: 31.01.2025).

[397] Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы (ФНТП) [Электронный ресурс] // ФГБУ «Центр Агроаналитики» : сайт. – URL: https://specagro.ru/fntp (дата обращения: 31.01.2025).

Таблица 3.3

Затраты организаций на инновации по некоторым видам экономической деятельности в России в 2019-2022 гг., млн руб.

	2019	2020	2021	2022
Всего по обследуемым видам экономической деятельности в сфере инноваций	1 954 133	2 134 038	2 379 710	2 662 571
Научные ИиР в области биотехнологии	423	915	1 327	2 123
Сельское хозяйство, в том числе:	49 393	39 693	33 425	49 022
выращивание зерновых (кроме риса), зернобобовых и масличных культур	7 719	7 673	12 453	14 456
выращивание риса	2 633	2	0	0
выращивание овощей, бахчевых, корнеплодных и клубнеплодных культур, грибов и трюфелей	28 609	14 878	4 154	6 470
разведение молочного КРС, производство сырого молока	2 059	4 421	4 022	8 380
разведение прочих пород КРС и буйволов, производство спермы	0	117	233	2
разведение овец и коз		5	4	4
разведение свиней	3 684	1 188	1 032	2 956
разведение сельскохозяйственной птицы	4 211	7 201	4 002	9 430
в том числе: разведение племенных животных и птицы и деятельность инкубаторов	0	93	712	593

Источник: составлено автором по данным: Росстат. Затраты организаций на инновационную деятельность [Электронный ресурс] // Росстат : сайт. – URL: https://fedstat.ru/indicator/60020 (дата обращения: 31.01.2025).

Можно констатировать, что, несмотря на наличие отдельных инициатив в пользу решения второй задачи, большая часть мер отраслевого регулирования на сегодняшний день направлена на реализацию целей в рамках первой задачи. Исходя из данных таблицы 3.3, хотя затраты российских компаний на инновации растут, они все еще находятся на очень низком уровне, по сравнению со странами-лидерами. Сопоставляя эти данные с приведенными в главах 1 и 2, можно видеть, что расходы на ИиР каждого из трех-четырех крупнейших в мире участников отрасли сельскохозяйственных биотехнологий превышают все инновационные расходы российского сельского хозяйства в 2-5 раз. При этом, расходы по ИиР

непосредственно в области биотехнологий (предположительно, включающих, в первую очередь, фармакологическое направление) в масштабах стоящих задач практически отсутствуют. В то же время, можно предположить, что само по себе наличие субстантивных современных технологий формирует область инвестирования. Как показывает мировой опыт, попытки догоняющих стран инвестировать в разработку уже существующих в других странах технологий (или даже превосходящих их – минуя современный технологический этап) вряд ли могут быть оправданы. Зачастую, с учетом сохранения их актуальности, такие технологии могут быть только частично или полностью получены в ходе технологического трансфера (например, в процессе международного сотрудничества, внутрикорпоративной передачи, копирования, продажи или иными путями). Так, Китай, потративший несколько десятилетий и большой объем финансовых ресурсов на собственные разработки в области сельскохозяйственных биотехнологий, смог подойти к достижению своих целей только с приобретением своей государственной химической корпорацией израильского поставщика СЗР АДАМА (в 2011-2016 гг., позднее вошла в Сингента)[398] и швейцарской Сингента (в 2017 г., 43 млрд долл. – крупнейшее внешнее приобретение Китая в истории)[399]. Кроме того, в 2023 г. крупнейшая китайская сельскохозяйственная корпорация Беидахуанг Груп (Beidahuang Group)[400], контролируемая государством, выкупила долю немецкой КВС Саат (KWS Saat) в их партнерском бизнесе по поставкам семян кукурузы на китайском рынке (КЕНФЕНГ – КВС СИИДС КО., ЛТД (KENFENG – KWS SEEDS

[398] Siu T., Scheer S. ChemChina seals combination of Israel's Adama with Sanonda [Электронный ресурс] / Twinnie Siu, Steven Scheer // Reuters. – 2016. – 14 Sep. – URL: https://www.reuters.com/article/business/chemchina-seals-combination-of-israels-adama-with-sanonda-idUSKCN11J1Z2/ (дата обращения: 31.01.2025).

[399] Shields M. ChemChina clinches landmark $43 billion takeover of Syngenta [Электронный ресурс] / Michael Shields // Reuters. – 2017. – 5 May. – URL: https://www.reuters.com/article/world/chemchina-clinches-landmark-43-billion-takeover-of-syngenta-idUSKBN1810CM/ (дата обращения: 31.01.2025).

[400] Beidahuang Group [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://m.chinabdh.com/ (дата обращения: 31.01.2025).

CO., LTD)). Это партнерство существовало с 2015 г.[401] и потеряло перспективы развития для KBC в виду введенного в Китае запрета на использование иностранных ГМ разработок, включая поставляемые совместными предприятиями[402] [403]. Таким путем решается задача не только технологического трансфера при экономии временных ресурсов, но также и обеспечения доступа к рынкам, включая коммерческие технологии взаимодействия с покупателями.

История развития сельскохозяйственных биотехнологий в мире также демонстрирует, что на начальной стадии технологического прорыва отраслевая специализация компании может не иметь принципиального значения. Крупнейшие мировые игроки в данной сфере были сформированы на базе нефтехимических и фармацевтических корпораций, для чего важнейшими факторами были: 1) наличие у данных преуспевающих компаний необходимых финансовых и лоббистских ресурсов и 2) потенциально высокая долгосрочно устойчивая прибыль от соответствующих инвестиций в условиях низкой конкуренции (в том числе, в виду высокого порога входа в отрасль). Поэтому в условиях России может быть ошибочной целевая установка по ликвидации технологического разрыва лишь силами существующих компаний АПК, даже при наличии государственной поддержки и развитии научной деятельности. Если абстрагироваться от прямого государственного участия, к решению таких задач может быть целесообразно подключать крупнейших непрофильных игроков из смежных отраслей, обладающих большими ресурсами. Например, по данным ИСИЭЗ НИУ ВШЭ, затраты на инновационную деятельность

---

[401] KWS. Origin and future [Электронный ресурс] // KWS : сайт. – URL: https://www.kws.com/cn/zh/gongsi/lishi-yange/ (дата обращения: 31.01.2025).

[402] KWS. KWS divests Chinese corn business to joint venture partner Kenfeng with significant positive effect on earnings [Электронный ресурс] // KWS : сайт. – Einbeck, 2023. – 31 Oct. – URL: https://www.kws.com/corp/en/news/kws-divests-chinese-corn-business-to-joint-venture-partner-kenfeng-with-significant-positive-effect-on-earnings (дата обращения: 31.01.2025).

[403] Gaal F., Weiss P. KWS Saat to sell China corn business as GMO rules overhauled [Электронный ресурс] / Ferenc Gaal, Patricia Weiss // Reuters. – 2023. – 31 Oct. – URL: https://www.reuters.com/markets/deals/kws-saat-sell-china-corn-business-gmo-rules-overhauled-2023-10-31/ (дата обращения: 31.01.2025).

отраслей промышленного производства (включая добычу полезных ископаемых и обрабатывающие производства) в России в среднем за 2022-2023 гг. составляли 1,5 трлн руб. (более чем в 30 раз выше, чем в сельском хозяйстве), а в сфере услуг в 2023 г. они превысили 1,8 трлн руб. (в 38,5 раз больше, чем в сельском хозяйстве)[404]. Одновременно, по данным Росстат, в 2023 г. лидирующими отраслями экономики России по доле в ВВП в текущих ценах были: обрабатывающие производства – 13,7%, торговля оптовая и розничная (и ремонт автотранспортных средств и мотоциклов) – 13,4%, добыча полезных ископаемых – 12,4%. Доля сельского, лесного хозяйства, охоты, рыболовства и рыбоводства составляла 3,7%[405]. Также в 2023 г. 53,5% (из 21,8 трлн руб.) всех инвестиций в основной капитал в России приходилось на отрасли транспортировки и хранения, добычи полезных ископаемых и обрабатывающие производства[406]. Таким образом, компании промышленного сектора и крупные экосистемные операторы из сферы услуг – наиболее логичные кандидаты для решения соответствующих инвестиционных задач. При этом их включение в работу сектора АПК в той или иной степени может привести к отраслевой консолидации, как это происходило в других странах. Но это может рассматриваться в качестве необходимых издержек осуществления перехода к новому этапу развития страны в данной области, а, с учетом значимости и потенциала экспорта АПК и связанных технологических разработок, и для экономики в целом.

В общем случае на практике существует несколько моделей отраслевого развития – от 100% контроля ключевых звеньев цепи со стороны государства, до частно-государственного партнерства или полностью частного бизнеса. Это касается,

---

[404] Фридлянова С.Ю., Дитковский К.А. Инновационный рост российской экономики [Электронный ресурс] / Светлана Юрьевна Фридлянова, Кирилл Андреевич Дитковский // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ : сайт. – 2024. – 26 сен. – URL: https://issek.hse.ru/news/966501540.html (дата обращения: 31.01.2025).

[405] Росстат. О производстве и использовании валового внутреннего продукта в 2023 году. Структура валового внутреннего продукта по отраслям экономики [Электронный ресурс] // Росстат : сайт. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/52_05-04-2024.html (дата обращения: 31.01.2025).

[406] Росстат. Инвестиции в России [Электронный ресурс] // Росстат : сайт. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13238 (дата обращения: 31.01.2025).

прежде всего, селекционного центра, концентрирующего в себе ключевые технологические «ноу-хау». Непосредственно сами семеноводческие компании, основываясь на мировом опыте, как правило, являются частными. Определенным исключением является сегодняшний китайский бизнес Сингента (а также частично КВС в Китае), контролируемый китайским государством. Также модель с государственным селекционным центром, напрямую взаимодействующим с сельскохозяйственными производителями, реализована в Аргентине на базе Национального института сельскохозяйственных технологий[407] и Канаде – благодаря созданной инфраструктуре и проектам развития в области сельскохозяйственных биотехнологий и семеноводства Департамента сельского хозяйства и агропродовольственных товаров Канады[408] [409] [410]. При этом, стоит отметить, что данная модель, при всей строгости локального регулирования, является результатом не ограничений, а скорее примером государственной поддержки развития соответствующих областей. Важно и то, что при кажущейся схожести китайской модели с программами, реализуемыми в Аргентине и Канаде, они имеют коренное отличие – в степени толерантности к иностранным разработкам, явно стратегически снижающейся в Китае.

Таким образом, рациональный путь для России может находиться в реализации комплекса следующих составляющих:

---

[407] Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://www.argentina.gob.ar/inta (дата обращения: 31.01.2025).

[408] Baker R.J., Pozniak C.J. Plant Breeding [Электронный ресурс] // The Canadian Encyclopedia. – 2013. – 16 Dec. – URL: https://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/plant-breeding (дата обращения: 31.01.2025).

[409] Agriculture and Agri-Food Canada. Genetic resources and biological collections [Электронный ресурс] // Government of Canada : официальный сайт. – URL: http://agriculture.canada.ca/en/science/collections (дата обращения: 31.01.2025).

[410] Agriculture and Agri-Food Canada. Canadian seed sector profile [Электронный ресурс] // Government of Canada : официальный сайт. – URL: https://agriculture.canada.ca/en/sector/crops/canadian-seed-sector-profile (дата обращения: 31.01.2025).

1. **Использование опыта зарубежных стран и организаций.** Наиболее очевидный путь для этого – приобретение крупным российским оператором одной или нескольких действующих компаний, присутствующих на рынках сельскохозяйственных биотехнологий и обладающих соответствующим опытом, технологическими возможностями и доступом к международным рынкам. Альтернативный (или промежуточный) вариант – создание совместных предприятий с такими компаниями. Однако такая опция вряд ли может быть приоритетной, так как не обеспечивает стратегической стабильности иностранному участнику партнерства (см. выше – опыт КВС на китайском рынке) и не полностью служит цели обеспечения технологического суверенитета. Тот или иной вариант получения технологических и рыночных компетенций может быть осуществлен и на базе партнерства в рамках БРИКС, при участии инвесторов из заинтересованных стран-участниц объединения. В этом случае потенциально может быть обеспечено и двухстороннее сотрудничество с доступом российской продукции на рынки стран-партнеров. Этот процесс должен сопровождаться созданием и развитием отечественных современных высокотехнологичных центров селекции, производства и подготовки семян, как базы для применения полученных технологий.

2. **Развитие фундаментальных исследований.** Поддержка государством фундаментальных исследований и международное сотрудничество в этой сфере, прежде всего, со странами-геополитическими партнерами России – непременное условие развития существующих научно-практических знаний и компетенций, в том числе, приобретенных на международном уровне. Это основа для обеспечения эффективного и безопасного текущего применения биотехнологий и производства сельскохозяйственной продукции на их основе, а также будущего укрепления позиций страны в данной области. С этой точки зрения концентрация на развитии единого профильного центра сельскохозяйственных биотехнологий с вовлечением ключевых научных институтов страны должна показать свою долгосрочную эффективность. Однако такого рода централизация государственной поддержки не

должна сопровождаться рестрикциями в отношении соответствующей исследовательской деятельности на других площадках, в том числе, на уровне ИиР частного корпоративного сектора. Поддержка фундаментальных исследований должна быть ассоциирована с развитием необходимой инфраструктуры и системы подготовки высококвалифицированных профильных кадров. Важным элементом обеспечения актуальности, перспективности и эффективности соответствующих проектов является возможность частно-государственного партнерства, примеры которого рассматривались выше.

3. **Оптимизация государственного регулирования и программ поддержки.** Причем, в существующих условиях технологического разрыва либерализация применения технологии генетической модификации[411] не приведет к желаемому экономическому результату, а, в первую очередь, обеспечит расширенный доступ на рынок иностранных поставщиков. Такой шаг может не только иметь многоплановые стратегические негативные последствия, но и потенциально усиливает риски потери Россией как поставщика не модифицированной продукции доли на внешнем рынке. Напротив, речь должна идти, прежде всего, о гармонизации и актуализации существующего законодательства России и ЕАЭС на базе единого стратегического вектора развития данной сферы в России, сформулированного в соответствующей обновленной государственной программе. При этом, важно усиление акцента в развитии биотехнологий непосредственно для использования в сельском хозяйстве, что, как приходится констатировать, не соответствует сложившейся административной практике в стране. Кроме того, необходима формализация регуляторных механизмов в области не модифицированной и органической продукции, включая возможное выведение

[411] Как это предлагают отдельные исследователи правовой сферы, например: Новикова Р.Г. Правовое регулирование в области оборота генно-модифицированных организмов (ГМО) в России и зарубежных государствах [Электронный ресурс] / Рамиля Галимовна Новикова // Вестник РУДН. Серия: Юридические науки. – Москва, 2021. – Т. 25. № 1. – С. 32–66. – С. 63. – DOI: https://doi.org/10.22363/2313-2337-2021-25-1-32-66 (дата обращения: 31.01.2025).

процесса ее сертификации на уровень государственного контроля, для документального обеспечения реализации соответствующего преимущества России на мировом рынке. С точки зрения государственной поддержки в сфере сельскохозяйственных биотехнологий долгосрочность цикла в соответствующем бизнесе подразумевает необходимость повышения стабильности и прогнозируемости инвестиционной среды, разработку механизмов «длинного» финансирования с субсидированной ставкой и широкий круг проектов, связанных с поддержкой экспорта и позиционирования российских поставщиков на внешних рынках.

Заключение

Биотехнологии рассматриваются в качестве научного феномена в рамках НТП, одновременно имеющего воплощение в ряде практических технологических решений, в том числе, применяющихся в АПК. На протяжении длительного времени анализ факторов их возникновения и развития традиционно был осложнен отсутствием системного понимания данного термина, ассоциированных с ним процессов и характеристик. С позиции их восприятия и направлений использования биотехнологии с течением времени меняли отраслевую принадлежность, «перемещаясь» между обеспечивающими (ресурсными) отраслями, сырьевым сельскохозяйственным комплексом и промышленным комплексом. В такой ситуации биотехнологии можно было бы рассматривать не в качестве целостного явления, а как отдельные инновационные технологические решения.

В соответствии с современным консенсусом под «сельскохозяйственными биотехнологиями» начали понимать набор инструментов, включая традиционные технологии воспроизводства, вносящих определенные изменения в живые организмы. В этих рамках стало возможно установить, что развитию биотехнологий с первой половины XX в. способствовало совпадение прогресса в прикладных научных разработках и активизации инвестиций в растущий сельскохозяйственный сектор от организаций из других успешных промышленных отраслей. При этом, на современном постиндустриальном этапе социально-мировоззренческие факторы, включая вопросы «биоэтики» и повестки в области устойчивого развития и экологии, играют роль ограничивающих факторов, влияющих на предложение и спрос на рынках соответствующей сельскохозяйственной продукции.

Неравномерность в адаптации современных биотехнологий в глобальном масштабе в виду их ограниченного трансфера ставит перед отдельными государствами вопросы, связанные как с конкурентоспособностью собственного сельскохозяйственного сектора, так и с сохранением технологического суверенитета.

При этом, биотехнологии являются носителями нескольких ключевых отличий от многих других коммерциализированных технологий, которые затрудняют технологический обмен. Во-первых, они изначально являлись продуктом фундаментальной науки, что предъявляло требования к наличию высокой технологической базы, недоступной во многих странах мира. Во-вторых, уже на отраслевом этапе своей адаптации и развития биотехнологии характеризует высокая капиталоемкость и сверхдлинный цикл до момента коммерциализации, что создает существенные барьеры для входа в отрасль других игроков. В-третьих, и, вероятно, самое главное – их копирование догоняющими странами при использовании конечных коммерциализируемых продуктов (например, семян), как того требуют стандартные подходы концепции технологического скачка, практически невозможно. И последнее связано, прежде всего, с объективными причинами, нежели с достаточно эффективным действием законодательства в области обеспечения прав интеллектуальной собственности.

Вкупе с уровнем зависимости от импорта сельскохозяйственного сырья и продовольствия, все эти факторы ведут к различным подходам отдельных стран к развитию и регулированию, в частности, технологии генетической модификации. Ключевые страны Северной и Южной Америки лидируют в адаптации соответствующих решений на своих внутренних рынках и активно продвигают ГМП во внешней торговле. Зависимые от импорта страны Африки формируют свой внутренний законодательный ландшафт, максимально благоприятствуя внешним поставкам ГМ технологий и продукции. В свою очередь, Китай взял курс на становление в качестве одного из ключевых поставщиков биотехнологий в мире, ограничивая применение у себя иностранных разработок. А, в частности, страны Европейского союза и Россия занимают максимальную протекционистскую позицию в отношении использования технологии генетической модификации в своем АПК, при этом, в определенной степени разрешая оборот импортной ГМП.

В структуре международной торговли сельскохозяйственным сырьем преобладают зерновые (пшеница, кукуруза и рис) и масличные (соя). В них (и по другим видам сырья) наблюдается значительная консолидация объемов в рамках отдельных направлений, ключевым из которых является давно сформировавшийся поток из стран Латинской (Бразилия и Аргентина) и Северной Америки (США) в Азию (Китай). Основные направления остаются относительно стабильными, однако наиболее существенным изменением является значительная потеря доли США в стоимостном объеме экспорта за несколько десятилетий в пользу поставок продукции, в частности, из Бразилии и Аргентины.

Предположительно, применение технологий генетической модификации, во-первых, в определенной степени помогло стабилизировать указанные торговые потоки с точки зрения ключевых стран-поставщиков и покупателей, а, во-вторых, послужило инструментом завоевания такими поставщиками рынков отдельных зависимых стран (в частности, африканского континента). С другой стороны, исследование показало фактическое отсутствие на сегодняшний день влияния непосредственно современных биотехнологий на эффективность мирового растениеводства и глобальное обеспечение продовольствием. Сельскохозяйственное производство в мире, как показал анализ, росло, как минимум, в течение последнего века. При этом, в момент внедрения технологий генной модификации каких-то заметных изменений в тренде по урожайности, сопоставимых, например, со временем начала гибридизации кукурузы, не было отмечено. Также за последние четверть века производство растениеводческой продукции в мире обеспечивалось в значительной мере и экстенсивным методом: с 1996 по 2022 г. вес фактора увеличения площадей по сое в мире составил 71%, а по кукурузе – 47%. Кроме того, неоднозначно влияние генетической модификации и на экономическую эффективность производства в виду парадоксального факта увеличения затрат на использование пестицидов и семена.

В международной повестке обсуждается и вопрос о глобальной продовольственной безопасности. При этом, как показало исследование, вопреки ее

зачастую негативному содержанию, в мире наблюдается значительный рост обеспечения продовольствием в расчете на душу населения, даже несмотря на быстрое увеличение его численности. Более того, общий взгляд на ситуацию может привести к выводу о наличии кризиса перепроизводства в мировом сельском хозяйстве, что потенциально оказывает давление на цены на сельскохозяйственное сырье. Однако распределение различных регионов мира с позиции экономической и физической доступности продовольствия все еще крайне неоднородно, и даже в этих условиях, прежде всего, страны Африки остаются наиболее уязвимыми по индексу продовольственной безопасности. Но анализ говорит о том, что данная проблема вряд ли может быть решена благодаря повышению эффективности сельскохозяйственного производства, в том числе, на основе использования биотехнологий.

Регулирование биотехнологий в мире на практике касается всех ключевых сфер, связанных с разработкой и внедрением новых технологий, а также форматом использования и торговлей продукцией, полученной на их основе. При этом, соответствующее законодательство до сих пор находится на стадии развития и в ряде стран его целые блоки фактически отсутствуют. Максимально продвинулись в этой области государства, внедрившие у себя сельскохозяйственные биотехнологии. Их объединяет наличие системы государственного одобрения новых разработок до момента их коммерциализации с дальнейшим мониторингом с позиции безопасности для человека, животных и окружающей среды. В таком случае регулирование носит комплексный характер с вовлечением в него всех ключевых ведомств, включая ответственные за администрирование сельского хозяйства, здравоохранения, промышленности, торговли и науки. Отдельные вопросы внешней торговли, включая минимально допустимый уровень наличия ГМ материала в поставляемой продукции и меры нетарифного регулирования, связанные с оборотом ГМП, часто являются предметом международного диалога и внимания международных организаций, включая ВТО.

Определенную альтернативу будущего регулирования представляют новейшие разработки в области генетического редактирования (без внедрения генов других организмов). В отдельных странах такие технологии, что во многом логично, как и в случае стандартных технологий селекции, могут «выпадать» из поля регулирования, нацеленного на технологию генетической модификации. И, помимо перспективности таких технологий в принципе, это является дополнительным стимулом для участников отрасли к развитию данного направления.

Изменения в регулировании прав интеллектуальной собственности и трансформация отрасли семеноводства в XX в. привели к значительной консолидации мировой отрасли сельскохозяйственных биотехнологий. В настоящее время на рынке современных биотехнологий для растениеводства сформирована олигополия на базе нескольких крупнейших игроков, включая Байер/Монсанто, Синохем/Сингента, Кортева Агрисаенс и БАСФ. Этим компаниям (или даже первым трем из них, если говорить о кукурузе) в той или иной форме принадлежат практически все одобренные в ключевых странах варианты ГМ кукурузы, сои и хлопка. (При этом, российский рынок отличает практически полное доминирование в этой области разработок компании Байер/Монсанто). Все они имеют признаки одновременно транснациональных (ТНК) и многонациональных (МНК) корпораций, так как их глобальная стратегия и адаптация к различным индивидуальным рынкам граничат с тенденцией к централизации стратегического и даже условно оперативного администрирования с «привязкой» управляющего холдинга к определенной юрисдикции (преимущественно, американской или европейской, а в настоящее время – и китайской). Последнее, в частности, на практике позволяет проводить оптимизацию уровней управления и прочих расходов на фоне обостряющихся даже для таких организаций вопросов обеспечения экономической эффективности своего бизнеса, требующего значительных ежегодных затрат на ИиР.

В России использование биотехнологических методов в сельском хозяйстве, включая научно-практические наработки в области селекции растений и животных,

имеет глубокие корни. Однако вызванный различными факторами провал в генетических исследованиях в течение многих десятилетий в середине XX в. – в период бурного развития данной сферы в мире, не мог быть эффективно компенсирован уже на современном этапе. Таким образом, в стране реализовался феномен «технологического разрыва», который крайне затруднительно преодолеть в сфере биотехнологий в виду ограниченного международного технологического обмена и специфики отрасли в части капиталоемкости, длинны цикла и коммерческих технологий. По ряду фундаментальных причин не позволило добиться значимых успехов в этой области и внутреннее отраслевое регулирование и поддержка. В итоге значительным образом возросла зависимость России от импорта семян, иностранной генетики в животноводстве, СЗР, ветеринарных препаратов и связанных технических и технологических решений. Это является негативным трендом с позиции обеспечения технологического суверенитета страны, несмотря на значительный прогресс в объемах сельскохозяйственного производства за последние десятилетия.

В настоящее время можно идентифицировать две ключевые задачи для России: 1) обеспечение устойчивого функционирования и развития отраслей семеноводства и племенного животноводства и птицеводства и 2) осуществление технологического скачка, необходимого не только для сохранения конкурентоспособности отечественного АПК, но и для получения возможностей выхода на внешние рынки, как с новыми биотехнологическими решениями, так и с продукцией на их основе. Основные меры государства фактически традиционно направлены на первую задачу. Как показывает мировой опыт, решить вторую задачу возможно только с использованием практических наработок других стран. При этом, данная сфера развития должна быть ориентирована на более широкий и перспективный круг технологий, нежели генетическую модификацию.

Список источников и литературы

Нормативно-правовые акты, международные нормативные документы и руководства

1. Кодекс об административных правонарушениях (КоАП РФ) [Электронный ресурс] // Информационно-правовая база «Гарант». – URL: https://base.garant.ru/12125267/ (Дата обращения: 31.01.2025).

2. Международная конвенция по охране новых сортов растений от 2 декабря 1961 г., пересмотренная в Женеве 10 ноября 1972 г., 23 октября 1978 г. и 19 марта 1991 г. Окончательная редакция (Женева 1 мая 1997 г.) [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт ФГБУ «Госсорткомиссия». – URL: https://gossortrf.ru/upload/2019/08/Mezhdunarodnaya-konventsiya-po-ohrane-novyih-sortov-rasteniy.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

3. Методические указания МУ 1.2.3364–16 «Оценка мутагенной активности пестицидов» [Электронный ресурс] // Роспотребнадзор. – 17.02.2017. – URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=7884 (дата обращения: 31.01.2025).

4. Методические указания МУ 2.3.2.3388–16 «Медико-биологическая оценка безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов растительного происхождения с комбинированными признаками» [Электронный ресурс] // Роспотребнадзор. – 03.08.2016. – URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=7871 (дата обращения: 31.01.2025).

5. Методические указания МУК 4.2.3389–16 «Валидация методов, предназначенных для выявления и идентификации генно-инженерно-модифицированных организмов» [Электронный ресурс] // Роспотребнадзор. – 17.02.2017. – URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=7910 (дата обращения: 31.01.2025).

6. Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // Секретариат Конвенции о биологическом разнообразии. – Монреаль, 2011. – URL: https://www.cbd.int/abs/doc/protocol/nagoya-protocol-ru.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

7. Об утверждении Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 24.04.2012. – URL: http://government.ru/news/13153/ (дата обращения: 31.01.2025).

8. ООН. Картахенский протокол по биобезопасности к Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк, 2000. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/cartagena.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

9. ООН. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // ООН. – URL: https://www.un.org/ru/observances/biological-diversity-day/convention (дата обращения: 31.01.2025).

10. ООН. Нагойский протокол регулирования доступа к генетическим ресурсам и совместного использования на справедливой и равной основе выгод от их применения к Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // ООН. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/nagoya_protocol.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

11. ООН. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию [Электронный ресурс] // ООН. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения: 31.01.2025).

12. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 08.11.2000 N 14 «О порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников» (вместе с «Положением о порядке проведения санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов, полученных из генетически модифицированных источников») [Электронный ресурс] // Портал правовой информации «Законы, кодексы и нормативно-правовые акты в Российской Федерации». – 08.11.2000. – URL: https://legalacts.ru/doc/postanovlenie-glavnogo-gosudarstvennogo-sanitarnogo-vracha-rf-ot-08112000-n_2/ (дата обращения: 31.01.2025).

13. Постановление Главного санитарного врача о надзоре за продуктами, содержащими ГМО [Электронный ресурс] // Российская Газета. – 02.03.2007. – URL: https://rg.ru/documents/2007/03/02/gmo-dok.html (дата обращения: 31.01.2025).

14. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.07.1999 г. № 737 «О федеральной целевой программе "Создание методов и средств защиты населения и среды обитания от опасных и особо опасных патогенов в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 1999–2005 годах"» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1999. – 2 июл. – URL: http://government.ru/docs/all/31813/ (дата обращения: 31.01.2025).

15. Постановление Правительства Российской Федерации от 07.02.1995 г. № 114. О зарубежных научных учреждениях Российской академии сельскохозяйственных наук [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 07.02.1995. – URL: http://government.ru/docs/all/13761/ (дата обращения: 31.01.2025).

16. Постановление Правительства Российской Федерации от 07.08.2014 г. № 778. О мерах по реализации Указа Президента Российской Федерации от 6 августа 2014 г. № 560 «О применении отдельных специальных экономических мер в целях обеспечения безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс] //

Правительство РФ : официальный сайт. – 07.08.2024. – URL: http://government.ru/docs/all/92426/ (дата обращения: 31.01.2025).

17. Постановление Правительства Российской Федерации от 08.11.2001 г. № 779 «Об утверждении федеральной целевой программы "Национальная технологическая база" на 2002–2006 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2001. – 8 нояб. – URL: http://government.ru/docs/all/40372/ (дата обращения: 31.01.2025).

18. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.02.2014 г. № 91 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям химического комплекса на компенсацию части затрат, понесенных в 2014–2016 годах, на реализацию комплексных инвестиционных проектов по созданию новых производств с применением промышленных биотехнологий в рамках подпрограммы "Обеспечение реализации государственной программы" государственной программы Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности"» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2014. – 10 фев. – URL: http://government.ru/docs/all/90304/ (дата обращения: 31.01.2025).

19. Постановление Правительства Российской Федерации от 13.07.2019 г. № 898. О Координационном совете при Правительстве Российской Федерации по развитию биотехнологий [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 13.07.2019. – URL: http://government.ru/docs/all/122785/ (дата обращения: 31.01.2025).

20. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2012. – 14 июл. – URL: http://government.ru/docs/all/83508/ (дата обращения: 31.01.2025).

21. Постановление Правительства Российской Федерации от 16.04.2020 г. № 520. О продукции и генно-инженерно-модифицированных организмах, не подлежащих государственной регистрации в соответствии с Правилами государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, включая указанную продукцию, ввозимую на территорию Российской Федерации, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2013 г. № 839 [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 16.04.2020. – URL: http://government.ru/docs/all/127475/ (дата обращения: 31.01.2025).

22. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.08.2001 г. № 605 «О федеральной целевой научно-технической программе "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники" на 2002–2006 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2001. – 21 авг. – URL: http://government.ru/docs/all/39782/ (дата обращения: 31.01.2025).

23. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.12.2001 г. № 884. О Межведомственной комиссии по биотехнологии [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 21.12.2001. – URL: http://government.ru/docs/all/40721/ (дата обращения: 31.01.2025).

24. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.04.1997 г. № 464. О Межведомственной комиссии по проблемам генно-инженерной деятельности [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 22.04.1997. – URL: http://government.ru/docs/all/22471/ (дата обращения: 31.01.2025).

25. Постановление Правительства Российской Федерации от 22.04.2019 г. № 479 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы» [Электронный ресурс] // Правительство

РФ : официальный сайт. – 2019. – 22 апр. – URL: http://government.ru/docs/all/121600/ (дата обращения: 31.01.2025).

26. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.09.2013 № 839 «О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2023. – 23 сент. – URL: http://government.ru/docs/all/88694/ (Дата обращения: 31.01.2025).

27. Постановление Правительства Российской Федерации от 23.11.1996 г. № 1414 «Об утверждении федеральной целевой научно-технической программы на 1996–2000 годы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения"» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1996. – 23 нояб. – URL: http://government.ru/docs/all/20868/ (дата обращения: 31.01.2025).

28. Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2017 г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2017. – 25 авг. – URL: http://government.ru/docs/all/113015/ (дата обращения: 31.01.2025).

29. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.02.1996 г. № 209 «О федеральной целевой программе "Развитие промышленной биотехнологии" на 1996–2000 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1996. – 28 фев. – URL: http://government.ru/docs/all/17557/ (дата обращения: 31.01.2025).

30. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.02.2000 г. № 168. О подписании Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки о безвозмездном предоставлении сельскохозяйственных товаров в рамках закона Соединенных Штатов Америки

«Продовольствие во имя прогресса» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 28.02.2000. – URL: http://government.ru/docs/all/34706/ (дата обращения: 31.01.2025).

31. Постановление Правительства Российской Федерации от 29.01.2018 г. № 81. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2013 г. № 839 [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт Правительства РФ. – 29.01.2018. – URL: http://government.ru/docs/all/115181/ (дата обращения: 31.01.2025).

32. Постановление Центрального Комитета КПСС и Совета Министров СССР от 19.04.1974 № 304 «О мерах по ускорению развития молекулярной биологии и молекулярной генетики и использованию их достижений в народном хозяйстве» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. – 19.04.1974. – URL: https://docs.cntd.ru/document/765709122?marker=1N5PA9H (дата обращения: 31.01.2025).

33. Правительство утвердило распоряжение о Научно-технологическом центре биоэкономики и биотехнологий [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 19.08.2024. – URL: http://government.ru/docs/52368/ (дата обращения: 31.01.2025).

34. Президент Российской Федерации. Указ №20 от 21.01.2020 г. «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Москва, 2020. – 21 янв. – URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodovolstvennoy_bezopasnosti.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

35. Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 мая 2005 года N 154. О Межведомственной комиссии по проблемам генно-инженерной деятельности [Электронный ресурс] // Информационная сеть «Техэксперт»/Консорциум «Кодекс».

– 27.05.2005. – URL: https://docs.cntd.ru/document/901941736 (дата обращения: 31.01.2025).

36. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 27.03.2020 № 160 «Об утверждении Методики производства экспертиз (исследований) биологической безопасности генно-инженерно-модифицированных организмов, используемых для производства кормов и кормовых добавок для животных» [Электронный ресурс] // Официальный портал правовой информации «Pravo.gov.ru». – 15.04.2020. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202004150024 (дата обращения: 31.01.2025).

37. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 г. № 2227-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2011. – 8 дек. – URL: http://government.ru/docs/all/80018/ (дата обращения: 31.01.2025).

38. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 10.08.2019 г. № 1796-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2019. – 10 авг. – URL: http://government.ru/docs/all/123361/ (дата обращения: 31.01.2025).

39. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 14.11.2006 г. № 1559-р. О заключении Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Соединенных Штатов Америки о сельскохозяйственных биотехнологиях [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 14.11.2006. – URL: http://government.ru/docs/all/58055/ (дата обращения: 31.01.2025).

40. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16.09.2023 г. № 2496-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 16.09.2023. – URL: http://government.ru/docs/all/149596/ (дата обращения: 31.01.2025).

41. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.04.2012 г. № 559-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2012. – 17 апр. – URL: http://government.ru/docs/all/81921/ (дата обращения: 31.01.2025).

42. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1663-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 17.11.2008. – URL: http://government.ru/docs/all/66138/ (дата обращения: 31.01.2025).

43. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 г. № 1662-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 17.11.2008. – URL: http://government.ru/docs/all/66158/ (дата обращения: 31.01.2025).

44. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18.10.2010 г. № 1806-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2010. – 18 окт. – URL: http://government.ru/docs/all/74427/ (дата обращения: 31.01.2025).

45. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.03.2014 г. № 409-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 20.03.2014. – URL: http://government.ru/docs/all/90743/ (дата обращения: 31.01.2025).

46. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.05.2019 г. № 1032-р. О подписании Соглашения о координации межгосударственных отношений в области фундаментальных исследований государств - участников Содружества Независимых Государств [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 23.05.2019. – URL: http://government.ru/docs/all/121994/ (дата обращения: 31.01.2025).

47. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23.12.2022 г. № 4133-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/145161/ (дата обращения: 31.01.2025).

48. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.04.2023 г. № 1093-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/147342/ (дата обращения: 31.01.2025).

49. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 337-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2018. – 28 фев. – URL: http://government.ru/docs/all/115628/ (дата обращения: 31.01.2025).

50. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.04.1992 г. № 814-р. О вступлении Российской Федерации в члены Международного центра генной инженерии и биотехнологии [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 29.04.1992. – URL: http://government.ru/docs/all/2489/ (дата обращения: 31.01.2025).

51. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 г. № 1364-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2016. – 29 июн. – URL: http://government.ru/docs/all/107508/ (дата обращения: 31.01.2025).

52. Совет безопасности Российской Федерации. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года № 120) [Электронный ресурс]. – Москва, 2010. – 30 янв. – URL: http://www.scrf.gov.ru/security/economic/document108/ (дата обращения: 31.01.2025).

53. Совет безопасности Российской Федерации. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года № 120) [Электронный ресурс]. – Москва, 2010. – 30 янв. – URL: http://www.scrf.gov.ru/security/economic/document108/ (дата обращения: 31.01.2025).

54. Совет безопасности Российской Федерации. Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]. – Москва, 2017. – 13 мая. – URL: http://www.scrf.gov.ru/security/economic/Strategia_economic/ (дата обращения: 31.01.2025).

55. Технический регламент на масложировую продукцию (ТР ТС 024/2011) [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт ЕЭК. – 09.12.2011. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/6f3/TR-TS-MasloGirov.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

56. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности зерна» (ТР ТС 015/2011) [Электронный ресурс] // ЕЭК : официальный сайт. – 09.12.2011. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/317/TR_zerno.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

57. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) [Электронный ресурс] // ЕЭК : официальный сайт. – 09.12.2011. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/6ad/TR-TS-PishevayaProd.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

58. Указ Президента Российской Федерации от 08.02.2022 № 45 «О Межведомственной комиссии по вопросам формирования, сохранения и использования коллекций генетических ресурсов растений» [Электронный ресурс] // Официальный портал правовой информации «Pravo.gov.ru». – 08.02.2022. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202202080015?index=1 (дата обращения: 31.01.2025).

59. Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 г. № 529. Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/153886/ (дата обращения: 31.01.2025).

60. Указ Президента Российской Федерации от 21.05.2012 г. № 636 [Электронный ресурс] // Президент России : официальный сайт. – 21.05.2012. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/35300 (дата обращения: 31.01.2025).

61. ФАО. Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Рим, 2001. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/genetic_resources.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

62. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы (ФНТП) [Электронный ресурс] // ФГБУ «Центр Агроаналитики» : сайт. – URL: https://specagro.ru/fntp (дата обращения: 31.01.2025).

63. Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2000. – 2 янв. – URL: http://government.ru/docs/all/96851/ (Дата обращения: 31.01.2025).

64. Федеральный закон от 03.07.2016 N 358-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности». Ст. 4 [Электронный ресурс] // Портал правовой информации «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_200732/ad890e68b83c920baeae9bb9fdc9b94feb1af0ad/ (дата обращения: 31.01.2025).

65. Федеральный закон от 03.07.2016 № 358-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2016. – 3 июля. – URL: http://government.ru/docs/all/107625/ (Дата обращения: 31.01.2025).

66. Федеральный закон от 05.07.1996 № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1996. – 5 июля. – URL: http://government.ru/docs/all/96168/ (Дата обращения: 31.01.2025).

67. Федеральный закон от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» [Электронный ресурс] // Официальный портал правовой информации «Pravo.gov.ru». – 1992. – 7 февр. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody&nd=102014512 (Дата обращения: 31.01.2025).

68. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2002. – 10 янв. – URL: http://government.ru/docs/all/97213/ (Дата обращения: 31.01.2025).

69. Федеральный закон от 11.06.2021 № 159-ФЗ «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2021. – 11 июня. – URL: http://government.ru/docs/all/134872/ (Дата обращения: 31.01.2025).

70. Федеральный закон от 11.06.2021 № 179-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и статью 6 Федерального закона «О пчеловодстве в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2021. – 11 июня. – URL: http://government.ru/docs/all/134786/ (Дата обращения: 31.01.2025).

71. Федеральный закон от 14.05.1993 № 4979-1 (ред. от 02.07.2021) «О ветеринарии» [Электронный ресурс] // «ВетИС» : Федеральная государственная информационная система в области ветеринарии. – URL: https://help.vetrf.ru/images/0/04/Law4979-1_20210702.pdf. – Разд. III, ст. 8, п. 1.1 (Дата обращения: 31.01.2025).

72. Федеральный закон от 17.02.1995 г. № 16-ФЗ. О ратификации Конвенции о биологическом разнообразии [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 17.02.1995. – URL: http://government.ru/docs/all/95869/ (дата обращения: 31.01.2025).

73. Федеральный закон от 17.12.1997 № 149-ФЗ «О семеноводстве» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1997. – 17 дек. – URL: http://government.ru/docs/all/96397/ (Дата обращения: 31.01.2025).

74. Федеральный закон от 27.09.2013 № 253-ФЗ «О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Официальный портал правовой информации www.pravo.gov.ru. – 30.09.2013. – URL:

http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201309300001?rangeSize=10&index=1 (дата обращения: 31.01.2025).

75. Федеральный закон от 27.09.2013 г. № 253-ФЗ. О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 27.09.2013. – URL: http://government.ru/docs/all/100875/ (дата обращения: 31.01.2025).

76. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1999. – 30 сент. – URL: http://government.ru/docs/all/96659/ (Дата обращения: 31.01.2025).

77. Федеральный закон от 30.12.2021 № 454-ФЗ «О семеноводстве» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/138780/ (Дата обращения: 31.01.2025).

78. Agreement between the United States of America, the United Mexican States, and Canada [Электронный ресурс] : text. – 2020. – 1 июля. – Section 3, Agriculture. – URL: https://ustr.gov/sites/default/files/files/agreements/FTA/USMCA/Text/03_Agriculture.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

79. APHIS. Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology [Электронный ресурс] : Executive Office of the President, Office of Science and Technology Policy // APHIS USDA. – 1986. – 26 июня. – URL: https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/coordinated_framework.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

80. Codex Alimentarius International Food Standards. Guidelines [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/guidelines/en/ (дата обращения: 31.01.2025).

81. DECRETO LEGISLATIVO Nº 136, DE 2020 [Электронный ресурс] // Legislação Informatizada - Dados da Norma. – URL: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2020/decretolegislativo-136-11-agosto-2020-790527-norma-pl.html (дата обращения: 31.01.2025).

82. Decreto Presidencial n. 5.591 de 22/11/2005 [Электронный ресурс] // CTNBio. – URL: http://ctnbio.mctic.gov.br/en/decretos/-/asset_publisher/fV9lwZYqwou5/content/decreto-presidencial-n-5-591-de-22-11-2005 (дата обращения: 31.01.2025).

83. DIRECTIVE (EU) 2015/412 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 March 2015 [Электронный ресурс] // Official Journal of the European Union. – 2015. – 13 мар. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32015L0412&from=EN (дата обращения: 31.01.2025).

84. DIRECTIVE 2001/18/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 March 2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Council Directive 90/220/EEC [Электронный ресурс] // EUR-Lex. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02001L0018-20210327&from=EN (дата обращения: 31.01.2025).

85. Estado Argentino. Programa Fomento de la Bioeconomía [Электронный ресурс] // Portal oficial del Estado Argentino. – URL: https://www.argentina.gob.ar/agricultura/alimentos-y-bioeconomia/programa-fomento-de-la-bioeconomia (дата обращения: 31.01.2025).

86. FAO. Guideline for the conduct of food safety assessment of foods derived from recombinant-DNA plants. CAC/GL 45-2003 [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/gmfp/docs/CAC.GL_45_2003.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

87. FAO. National Biosafety Management Agency Act (2015) [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://faolex.fao.org/docs/pdf/nig162641.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

88. FAO. Principles for the risk analysis of foods derived from modern biotechnology. CAC/GL 44-2003 [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/input/download/standards/10007/CXG_044e.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

89. Food and Drug Regulations (C.R.C., c. 870) [Электронный ресурс] // Canada, Justice Laws Website. – URL: https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C.,_c._870/page-88.html#h-142 (дата обращения: 31.01.2025).

90. Government of Canada : official website. Canadian Food Inspection Agency. Food labels [Электронный ресурс] // Government of Canada. – URL: https://inspection.canada.ca/en/food-labels/labelling/consumers/genetically-engineered-foods (дата обращения: 31.01.2025).

91. Guidance for Industry: Voluntary Labeling Indicating Whether Foods Have or Have Not Been Derived from Genetically Engineered Plants [Электронный ресурс] // FDA official website. – 2019. – Март. – URL: https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/guidance-industry-voluntary-labeling-indicating-whether-foods-have-or-have-not-been-derived (дата обращения: 31.01.2025).

92. INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL Nº 1, DE 1º DE ABRIL DE 2004 [Электронный ресурс] // PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. – URL: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-interministerial-no-1-de-1o-de-abril-de-2004.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

93. Law No. 11.105 of March 24, 2005 (Biosafety Law), Brazil [Электронный ресурс] // WIPO Lex. – URL: https://www.wipo.int/wipolex/en/legislation/details/8300 (дата обращения: 31.01.2025).

94. National Biosafety Management Agency of Nigeria. National Biosafety (Implementation, etc.) Regulations (2017) [Электронный ресурс] // NBMA – Nigeria. – URL: https://nbma.gov.ng/wp-content/uploads/2021/06/National-Biosafety-Regulations-2017-final-signed.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

95. National Biosafety Management Agency of Nigeria. National Biosafety Risk Analysis Framework (2018) [Электронный ресурс] // NBMA – Nigeria. – URL: https://nbma.gov.ng/wp-content/uploads/2021/04/NIGERIA-NATIONAL-BIOSAFETY-RISK-ANALYSIS-FRAMEWORK.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

96. REGULATION (EC) No 1829/2003 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 September 2003 on genetically modified food and feed [Электронный ресурс] // EUR-Lex. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02003R1829-20210327&qid=1639496166824&from=EN (дата обращения: 31.01.2025).

97. REGULATION (EC) No 1830/2003 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 September 2003 concerning the traceability and labelling of genetically modified organisms and the traceability of food and feed products produced from genetically modified organisms and amending Directive 2001/18/EC [Электронный ресурс] // EUR-Lex. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02003R1830-20190726&from=EN (дата обращения: 31.01.2025).

98. Resolución Número: RESOL-2022-45-APN-SABYDR#MAGYP [Электронный ресурс] // República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional. – 2022. – 30 июня. – URL: https://www.magyp.gob.ar/normativa/_pdf/20220704094400.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

99. UNCTAD Secretariat. Draft International Code of Conduct on the Transfer of Technology as at the close of the 6th session of the Conference on 5 June 1985 : note [Электронный ресурс] // United Nations : Digital Library. – Geneva, 1985. – 20 июн. – Гл. 1, п. 1.2. – URL: https://digitallibrary.un.org/record/86199?ln=en&v=pdf (дата обращения: 31.01.2025).

100. United Nations. COP28. COP28 UAE Declaration on Sustainable Agriculture, Resilient Food Systems, and Climate Action [Электронный ресурс]. – Дубай, 2023. – URL: https://www.cop28.com/en/food-and-agriculture (дата обращения: 31.01.2025).

101. WTO. The WTO Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement) [Электронный ресурс] // WTO. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/sps_e/spsagr_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

102. WTO. TRIPS – Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights [Электронный ресурс] // WTO. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/trips_e/trips_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

Статистические сборники и базы данных

103. Росстат. Валовой сбор сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/30950 (дата обращения: 31.01.2025).

104. Росстат. Затраты организаций на инновационную деятельность [Электронный ресурс] // Росстат : сайт. – URL: https://fedstat.ru/indicator/60020 (дата обращения: 31.01.2025).

105. Росстат. Инвестиции в России [Электронный ресурс] // Росстат : сайт. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13238 (дата обращения: 31.01.2025).

106. Росстат. О производстве и использовании валового внутреннего продукта в 2023 году. Структура валового внутреннего продукта по отраслям экономики [Электронный ресурс] // Росстат : сайт. – URL:

https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/52_05-04-2024.html (дата обращения: 31.01.2025).

107. Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур (весеннего учета) [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/33919 (дата обращения: 31.01.2025).

108. Росстат. Посевные площади сельскохозяйственных культур [Электронный ресурс]. – URL: https://fedstat.ru/indicator/31328 (дата обращения: 31.01.2025).

109. Росстат. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям [Электронный ресурс]. – URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13282 (дата обращения: 31.01.2025).

110. Сводный государственный реестр генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО), а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, включая указанную продукцию, ввозимую на территорию Российской Федерации [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения РФ : сайт. – URL: https://gmo.minzdrav.gov.ru/ (дата обращения: 31.01.2025).

111. ISAAA. GM Approval Database [Электронный ресурс] // ISAAA Inc. – URL: https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp (дата обращения: 31.01.2025).

112. ERS USDA. Commodity Costs and Returns [Электронный ресурс] // The Economic Research Service (ERS) – USDA. – Вашингтон, D.C., 2024. – 1 мая. – URL: https://www.ers.usda.gov/data-products/commodity-costs-and-returns/ (дата обращения: 31.01.2025).

113. Eurostat. High-tech industry and knowledge-intensive services (htec) [Электронный ресурс] // Eurostat : сайт. – 2024. – 19 Feb. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/cache/metadata/en/htec_esms.htm (дата обращения: 31.01.2025).

114. FAO GM Foods Platform [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/food/food-safety-quality/gm-foods-platform/en/ (дата обращения: 31.01.2025).

115. FAO. Food balance sheets 2010–2021. Global, regional and country trends [Электронный ресурс]. – Rome, 2023. – (FAOSTAT Analytical Brief Series No. 72). – URL: https://doi.org/10.4060/cc8088en (дата обращения: 31.01.2025).

116. FAOSTAT. Annual population [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/OA (дата обращения: 31.01.2025).

117. FAOSTAT. Crops and livestock products [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL (дата обращения: 31.01.2025).

118. FAOSTAT. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data (дата обращения: 31.01.2025).

119. FAOSTAT. Detailed trade matrix [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TM (дата обращения: 31.01.2025).

120. FAOSTAT. Fertilizers by Nutrient. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RFN (дата обращения: 31.01.2025).

121. FAOSTAT. Food balances (2010-). Database [Электронный ресурс] // FAO. – Rome. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/FBS (дата обращения: 31.01.2025).

122. FAOSTAT. Land use. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL (дата обращения: 31.01.2025).

123. FAOSTAT. Macro Indicators [Электронный ресурс] // FAO : сайт. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/MK (дата обращения: 31.01.2025).

124. FAOSTAT. Pesticides Trade. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RT (дата обращения: 31.01.2025).

125. FAOSTAT. Pesticides use. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RP (дата обращения: 31.01.2025).

126. FAOSTAT. Producer Prices. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/PP (дата обращения: 31.01.2025).

127. FAOSTAT. Trade. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL (дата обращения: 31.01.2025).

128. FAS USDA. Production, Supply and Distribution Online (PS&D). Downloadable data sets [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads (дата обращения: 31.01.2025).

129. IMF, World Economic Outlook, Real GDP Growth, October 2023 Database [Электронный ресурс] // International Monetary Fund : сайт. – Washington, DC. – 2023. – URL: https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2023/October (дата обращения: 31.01.2025).

130. IMF. World Economic Outlook Projections, Real GDP growth, annual percent change [Электронный ресурс] // International Monetary Fund : сайт. – Washington, DC. – URL: https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2023/10/10/world-economic-outlook-october-2023 (дата обращения: 31.01.2025).

131. ISAAA. Countries with GM Crop Approvals [Электронный ресурс] // ISAAA Inc. – URL: https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/countrylist/default.asp (дата обращения: 31.01.2025).

132. ISAAA. Official web-site. GM crop events approved in Nigeria [Электронный ресурс] // ISAAA Inc. – URL: https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/approvedeventsin/default.asp?CountryID=NG (дата обращения: 31.01.2025).

133. NASS USDA. Adoption of Genetically Engineered Crops in the U.S. Data set: Genetically engineered varieties of corn, upland cotton, and soybeans, by State and for the United States, 2000–24 [Электронный ресурс] // USDA National Agricultural Statistics Service. – Вашингтон, D.C., 2024. – Июль. – URL: https://www.ers.usda.gov/data-products/adoption-of-genetically-engineered-crops-in-the-u-s/ (дата обращения: 31.01.2025).

134. NASS USDA. Data & Statistics. Crops and Plants [Электронная база данных] // USDA National Agricultural Statistics Service. – Вашингтон, D.C. – URL: https://www.nass.usda.gov/Statistics_by_Subject/index.php?sector=CROPS (дата обращения: 31.01.2025).

135. OECD. Economic Outlook: Statistics and Projections, Economic Outlook No 114 - December 2023 - Long-term baseline projections [Электронный ресурс] // OECD : сайт. – URL: https://www.oecd-ilibrary.org/economics/data/oecd-economic-outlook-statistics-and-projections_eo-data-en (дата обращения: 31.01.2025).

136. UN DESA World Population Prospects 2022, Demographic Indicators, Complete (estimates and all projection scenarios) [Электронный ресурс] // United Nations. – New York. – 2022. – URL: https://population.un.org/wpp/Download/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/1_General/WPP2022_GEN_F01_DEMOGRAPHIC_INDICATORS_REV1.xlsx (дата обращения: 31.01.2025).

137. UN DESA. World Population Prospects 2022, Demographic Indicators, Complete (estimates and all projection scenarios) [Электронный ресурс] // United Nations. – New York, 2022. – URL: https://www.un.org/development/desa/pd/content/World-Population-Prospects-2022 (дата обращения: 31.01.2025).

138. USDA. Baseline Projections, USDA Agricultural Projections to 2033 [Электронный ресурс] // U.S. Department of Agriculture : сайт. – URL: https://www.usda.gov/oce/commodity-markets/baseline (дата обращения: 31.01.2025).

139. World Bank. National accounts data, and OECD National Accounts data files [Электронный ресурс] // World Bank : сайт. – URL: https://api.worldbank.org/v2/en/indicator/NY.GDP.MKTP.CD?downloadformat=excel (дата обращения: 31.01.2025).

140. World Bank. World Development Indicators, Gross domestic product ranking table based on purchasing power parity (PPP) [Электронный ресурс] // The World Bank.

– 2024. – 30 июн. – URL: https://doi.org/10.57966/ga60-8v71 (дата обращения: 31.01.2025).

141. World Food Programme. Global Report on Food Crises 2023 Mid-Year Update [Электронный ресурс]. – Рим, 2023. – 14 сент. – URL: https://www.wfp.org/publications/global-report-food-crises-2023-mid-year-update (дата обращения: 31.01.2025).

Статьи, монографии и другие научные издания

142. Афонина В.Е. Вопросы реального обеспечения продовольственной безопасности России [Электронный ресурс] // Аграрная Россия. – 2014. – № 10. – С. 39-44. – URL: https://mgimo.ru/upload/iblock/723/voprosy-realnogo-obespecheniya-prodovolstvennoj-bezopasnosti-rossii.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

143. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл ; пер. с англ. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Academia, 2004. – 788 с. : фронт., портр. – С. C-CXVII, 60.

144. Березкин А.Н. и др. 100 лет Российской научной селекции [Текст] / А.Н. Березкин и др. – М.: изд. МСХА им. К.А. Тимирязева, 2003. – 16 с. – С. 3.

145. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера [Электронный ресурс] // Академия наук СССР. – Москва: Наука, 1989. – Предисловие. – URL: https://www.spsl.nsc.ru/win/nelbib/vernadsky.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

146. Власов В.В., Медведев С. П., Закиян С. М. «Редакторы» геномов. От цинковых пальцев до CRISPR [Электронный ресурс] // Наука из первых рук. – 2014. – № 2(56). – С. 44-53. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/redaktory-genomov-ot-tsinkovyh-paltsev-do-crispr/viewer (дата обращения: 31.01.2025).

147. Геоэкономика и конкурентоспособность России : научно-концептуальные основы геоэкономической политики России: доклад / Э. Г. Кочетов, М. Ю. Байдаков, Н. Ю. Конина [и др.] ; Общественная академия наук геоэкономики и глобалистики, постоянно действующий экономический форум "Диалог Запад-

Восток: интеграция и развитие", рабочая группа "Развитие транспортной системы и геоэкономические интересы России" Государственной Думы Федерального Собрания Российской Федерации. – Москва : Книга и бизнес, 2010. – 388 с. – ISBN 978-5-212-01126-6.

148. Дежина И.Г., Егерев С.В. Технологические скачки: теория и международные ИКТ-практики [Электронный ресурс] // Контуры глобальных трансформаций: политика, экономика, право. – 2022. – 15(3):6-23 – DOI: https://doi.org/10.31249/kgt/2022.03.01 (дата обращения: 31.01.2025).

149. Долгов С.И. Глобализация экономики: новое слово или новое явление / С. И. Долгов. – Москва : Издательство "Экономика", 1998. – 215 с. – ISBN 5-282-01926-4.

150. Долгов С.И. Трансформация направлений развития глобализации [Электронный ресурс] / С. И. Долгов, Ю. А. Савинов // Российский внешнеэкономический вестник. – 2020. – № 9. – С. 7-26. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_44089136_72955453.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

151. Дынкин А.А. Глобализация и мировой порядок в новых реалиях постковидного мира [Электронный ресурс] / А. А. Дынкин, Е. А. Телегина // Вестник Российской академии наук. – 2021. – Т. 91, № 7. – С. 642-647. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46227233_94841592.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

152. Жукова Е.А. Hi-Tech: феномен, функции, формы / [Е. А. Жукова и др.] ; под ред. И. В. Мелик-Гайказян. – Томск : Издательство Томского государственного педагогического университета, 2007. – С. 85.

153. Журавлева В.И. Американская кукуруза в России: уроки народной дипломатии и капитализма [Электронный ресурс] // Вестник РГГУ. Серия: Политология. История. Международные отношения. – 2013. – № 21 (122). – URL:

https://cyberleninka.ru/article/n/amerikanskaya-kukuruza-v-rossii-uroki-narodnoy-diplomatii-i-kapitalizma-1/pdf (дата обращения: 31.01.2025).

154. Иванова Е.В., Смирнова В. Ю. Технология как объект экономико-теоретического анализа [Электронный ресурс] // Вестник НовГУ. – 2011. – № 61. – С. 5. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-kak-obekt-ekonomiko-teoreticheskogo-analiza/viewer (дата обращения: 31.01.2025).

155. Иванова Н.И. Технологическая модернизация в современной мировой экономике [Электронный ресурс] / Н. И. Иванова // Экономика. Налоги. Право. – 2024. – Т. 17, № 3. – С. 17-28. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_68453192_41601846.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

156. Инновационная конкуренция / Н. И. Иванова, И. В. Данилин, И. В. Кириченко [и др.]. – Москва : ООО "Издательство "Весь Мир", 2020. – 216 с. – ISBN 978-5-7777-0831-1.

157. Инновационная экономика / [А. А. Дынкин, М. В. Грачев, Н. И. Иванова и др.] ; под общ. ред. А. А. Дынкина, Н. И. Ивановой ; Российская академия наук, Институт мировой экономики и международных отношений. — Москва : Наука, 2001. — С. 230.

158. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.

159. Клинов В.Г. Мировой рынок высокотехнологичной продукции / В. Г. Клинов. – М. : Экономика, 2006. – 200 с. – ISBN 5-282-02607-4. – С. 41, 50. – URL: https://mgimo.ru/library/publications/30171/ (дата обращения: 31.01.2025).

160. Клинов В.Г. Модификация больших циклов и перспективы динамики мирового хозяйства в 2021-2050 гг [Электронный ресурс] / В. Г. Клинов, А. А. Сидоров // Проблемы прогнозирования. – 2021. – № 3(186). – С. 159-167. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_46169142_87002847.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

161. Клинов В.Г. Научно-технический прогресс - основная сила, формирующая долгосрочные тенденции социально-экономического развития [Электронный ресурс] // Кондратьевские волны: аспекты и перспективы. – Волгоград : Учитель, 2012. – С. 286-313. – URL: https://mgimo.ru/library/publications/1002028/ (дата обращения: 31.01.2025).

162. Колодко Г. Глобализация и экономический рост // Мир перемен. – 2004. - № 1. – С. 140-152.

163. Кондратьев Н. Д. Большие циклы конъюнктуры. Доклады и их обсуждение в Институте экономики / Н. Д. Кондратьев. – Москва : Директ-Медиа, 2007. – 241 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=26820 (дата обращения: 06.04.2025). – ISBN 978-5-9989-0212-3. – Текст : электронный.

164. Кочетов Э. Г. Парадигма Мирового Преображения как модель будущего (ее суть в максимально сжатом виде) [Электронный ресурс] / Э. Г. Кочетов // Век глобализации. – 2017. – № 3(23). – С. 51-60. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_30266880_83896462.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

165. Кугучин К.А., Алеханова Е.В. Мировая индустрия биотоплива: общая характеристика, история и факторы развития отрасли / К.А. Кугучин, Е.В. Алеханова // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 199-204.

166. Кугучин К.А. Место биотопливной индустрии в экономической системе отдельных стран и регионов мира / К.А. Кугучин // РИСК: ресурсы, информация, снабжение, конкуренция. – 2012. – № 1. – С. 192-198.

167. Кугучин К.А. Регулирование в области биотехнологий в сельскохозяйственном секторе стран БРИКС / К.А. Кугучин // Научные труды ВЭО России. – 2024. – Т. 248. – С. 408-423.

168. Кугучин К.А. Роль биотехнологий в развитии мирового рынка сельскохозяйственного сырья / К.А. Кугучин // Горизонты экономики. – 2024. – № 6 (87). – С. 131–139.

169. Кугучин К.А. ТНК на мировом рынке аграрных биотехнологий / К.А. Кугучин // Российский внешнеэкономический вестник. – 2025. – № 1. – С. 49–65.

170. Кузнец, С. Современный экономический рост: выводы и мнения / С. Кузнец. – Ростов-на-Дону : Мапрекон, 2010. – 31 с. – (Лауреаты Нобелевской премии). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614175 (дата обращения: 06.04.2025). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

171. Лушин А.И. Всеобщая «кукурузация» как один из несостоявшихся управленческих экспериментов Н.С. Хрущева [Электронный ресурс] // Управленческое консультирование. – 2022. – № 11 (167). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/vseobschaya-kukuruzatsiya-kak-odin-iz-nesostoyavshihsya-upravlencheskih-eksperimentov-n-s-hruscheva (дата обращения: 31.01.2025).

172. Людоговский А.П. Основы сельскохозяйственной экономии и сельскохозяйственного счетоводства: опыт руководства для практических хозяев, земледельческих и реальных училищ и в пособие при занятиях студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс] / А.П. Людоговский. – Санкт-Петербург, 1875. – VIII, 488 с. – URL: https://elib.cnshb.ru/books/free/0383/383965/ (дата обращения: 31.01.2025).

173. Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя / пер. с англ. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2007. – 342 с. – С. 42. – URL: https://drive.google.com/file/d/0B94jiYiyxxDHb0R6X2Q2UXYzZjg/view?resourcekey=0-c1HnmY9DLK0SULafNC2SRA (дата обращения: 31.01.2025).

174. Мичурин И.В. Избранные сочинения [Электронный ресурс] / И.В. Мичурин. – М.: Московский рабочий, 1950. – URL: https://imichurin.narod.ru/michurin_izb/michurin_izb.htm (дата обращения: 31.01.2025).

175. Новикова Р.Г. Правовое регулирование в области оборота генно-модифицированных организмов (ГМО) в России и зарубежных государствах [Электронный ресурс] / Рамиля Галимовна Новикова // Вестник РУДН. Серия: Юридические науки. – Москва, 2021. – Т. 25. № 1. – С. 32–66. – С. 63. – DOI: https://doi.org/10.22363/2313-2337-2021-25-1-32-66 (дата обращения: 31.01.2025).

176. Печчеи А. Человеческие качества / А. Печчеи. – М. : Прогресс, 1985. – С. 43.

177. Путеводитель. Справочник фондов РГАЭ. Российский государственный архив экономики [Электронный ресурс]. – 2. 1994 – Предисловие. III. – URL: https://web.archive.org/web/20120118093017/http://guides.rusarchives.ru/browse/guidebook.html?bid=103&sid=128138 (дата обращения: 31.01.2025).

178. Ревенко Л. С. Глобальная продовольственная безопасность: угрозы краткосрочного периода [Электронный ресурс] // МГИМО. – Москва, 2020. – 22 мая. – URL: https://mgimo.ru/about/news/experts/globalnaya-prodovolstvennaya-bezopasnost-ugrozy-kratkosrochnogo-perioda/ (дата обращения: 31.01.2025).

179. Ревенко Л. С. Мировой рынок продовольствия в эпоху «генной» революции / Л. С. Ревенко. – М. : ЗАО «Издательство «Экономика», 2002. – 302 с. – С. 11, 13.

180. Ревенко Л. С. Мировые товарные рынки: тенденции XXI века [Электронный ресурс] // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 5. Экономика. – 2015. – Выпуск 3. – С. 27-45. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/mirovye-tovarnye-rynki-tendentsii-xxi-veka (дата обращения: 31.01.2025).

181. Ревенко Л. С. Направления изменений международного технологического обмена в современных условиях [Электронный ресурс] / Л. С.

Ревенко, Н. С. Ревенко // Экономика. Налоги. Право. – 2024. – Т. 17, № 1. – С. 132-144. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_65613964_92121102.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

182. Ревенко Л.С. (ред.) Международные экономические отношения: реалии, вызов и перспективы: монография / Л.С. Ревенко, В.В. Перская, А.В. Холопов и др.; под общ. ред. и с предисл. Л.С. Ревенко. – М.: МГИМО - Университет, 2019. – 750 с. – С. 7.

183. Резник С.Е. В Новом Свете. Окончание главы из новой книги «Эта короткая жизнь: Николай Вавилов и его время» [Электронный ресурс] // Наука и жизнь. – 2017. – № 3. – С. 34-43. – URL: http://www.nkj.ru/archive/articles/30858/ (дата обращения: 31.01.2025).

184. Свердлов Е. Д. Проблемы постгеномной эры в биологии и биотехнологии [Электронный ресурс] / Евгений Давидович Свердлов // Журнал «Ресурсосберегающее Земледелие». – 2022. – 54(02). – С. 54-57. – URL: https://static.agriecomission.com/uploads/%D0%96%D1%83%D1%80%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8B%20%D1%81%20%D0%BC%D0%B0%D1%80%D0%BA%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%BA%D0%BE%D0%B9/RZ_54_compressed.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

185. Солоу, Р. М. Теория роста и что за ней стоит / Р. М. Солоу. – Ростов-на-Дону : Мапрекон, 2010. – 30 с. – (Лауреаты Нобелевской премии). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=619290 (дата обращения: 06.04.2025). – Текст : электронный.

186. Спартак А. Н. Взаимное торгово-экономическое сотрудничество стран БРИКС в условиях глобальных трансформаций [Электронный ресурс] / А. Н. Спартак, С. А. Спартак // Вестник Дипломатической академии МИД России. Россия и мир. – 2024. – № 4(42). – С. 28-52. – URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_79602707_70982034.pdf (дата обращения: 06.04.2025).

187. Спартак А. Н. Интеллектуализация международной торговли [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2018. – № 4. – С. 7-24. – URL: https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/2391/2231 (дата обращения: 31.01.2025).

188. Спартак А. Н. Контуры структурных трансформаций в международной торговле [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2018. – № 3. – С. 7-23. – URL: https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/2343/2185 (дата обращения: 31.01.2025).

189. Спартак А. Н. Перестройка в российском экспорте [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2017. – № 4. – С. 3-13. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/perestroyka-v-rossiyskom-eksporte/viewer (дата обращения: 31.01.2025).

190. Спартак А. Н. Перспективные направления экспортной специализации России [Электронный ресурс] // Российский внешнеэкономический вестник. – 2016. – № 4. – С. 3-10. – URL: https://journal.vavt.ru/rfej/article/view/2179 (дата обращения: 31.01.2025).

191. Торшин С.П. К 175-летию со дня рождения К.А. Тимирязева [Электронный ресурс] // Агрохимический вестник. – 2018. – № 3. – С. 66-68. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-175-letiyu-so-dnya-rozhdeniya-k-a-timiryazeva/viewer (дата обращения: 31.01.2025).

192. Фридлянова С.Ю., Дитковский К.А. Инновационный рост российской экономики [Электронный ресурс] / Светлана Юрьевна Фридлянова, Кирилл Андреевич Дитковский // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ : сайт. – 2024. – 26 сен. – URL: https://issek.hse.ru/news/966501540.html (дата обращения: 31.01.2025).

193. Хекшер Э.Ф. Влияние внешней торговли на распределение дохода [Текст] / Под ред. А.П. Киреева. – Вехи экономической мысли. Т. 6. Международная экономика. – М.: ТЕИС, 2006. – С. 154-173. – ISBN 5-7598-0439-1.

194. Шумпетер Й. А. Теория экономического развития / Й. А. Шумпетер. – Москва : Директ-Медиа, 2007. – 400 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=26860 (дата обращения: 06.04.2025). – Текст : электронный.

195. Anisimova E. Public expenditure in agriculture: trends, «black boxes», and more [Электронный ресурс] / Evgeniya Anisimova // International Food Policy Research Institute (IFPRI). – Washington, D.C., 2016. – 12 янв. – URL: https://www.ifpri.org/blog/public-expenditure-agriculture-trends-%E2%80%9Cblack-boxes%E2%80%9D-and-more# (дата обращения: 31.01.2025).

196. Baker R.J., Pozniak C.J. Plant Breeding [Электронный ресурс] // The Canadian Encyclopedia. – 2013. – 16 Dec. – URL: https://www.thecanadianencyclopedia.ca/en/article/plant-breeding (дата обращения: 31.01.2025).

197. Bassey N. GMOs IN NIGERIA – DO THE MASSES HAVE A CHOICE? [Электронный ресурс] // RURAL 21 – The International Journal for Rural Development. – 2018. – Фев. – С. 28-29. – URL: https://www.rural21.com/fileadmin/downloads/2018/en-02/rural2018_02-S28-29.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

198. Blakemore E. What was the Neolithic Revolution? [Электронный ресурс] / Erin Blakemore // National Geographic. – 2019. – 5 апр. – URL: https://www.nationalgeographic.com/culture/article/neolithic-agricultural-revolution (дата обращения: 31.01.2025).

199. Boskin M. J., Lau L. J. Contribution of R & Development to Economic Growth / M. J. Boskin, L. J. Lau // Technology, R&D, and the Economy. – Washington, D.C. : The Brookings Institution and American Enterprise Institute, 1996. – С. 35.

200. Choudhary, B. and Gaur, K. Biotech Cotton in India, 2002 to 2014 [Электронный ресурс]. – Итака, 2015. – С. 9. – URL: https://www.isaaa.org/resources/publications/biotech_crop_profiles/bt_cotton_in_india-

a_country_profile/download/bt_cotton_in_india-2002-2014.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

201. Cobb C., Douglas P. A Theory of Production [Электронный ресурс] / Charles W. Cobb, Paul H. Douglas // The American Economic Review. – 1928. – Vol. 18, No. 1. – P. 139-165. – URL: https://www.jstor.org/stable/1811556 (дата обращения: 06.04.2025).

202. Curli B. Atoms for Industry: The Early Nuclear Activities of Fiat and the Atoms for Peace Program in Italy, 1956–1959 [Электронный ресурс] / Barbara Curli // Journal of Cold War Studies. – 2023. – Т. 25, № 3. – С. 68-88. – DOI: https://doi.org/10.1162/jcws_a_01159. – URL: https://direct.mit.edu/jcws/article/25/3/68/117549/Atoms-for-Industry-The-Early-Nuclear-Activities-of (дата обращения: 31.01.2025).

203. Curry H. A. Breeding confusion: hybrid seeds and histories of agriculture [Электронный ресурс] // The Journal of Peasant Studies. – 2023. – 50(3). – С. 1037–1055. – DOI: https://doi.org/10.1080/03066150.2023.2180357 (дата обращения: 31.01.2025).

204. Fernandez-Cornejo J. The Seed Industry in U.S. Agriculture: An Exploration of Data and Information on Crop Seed Markets, Regulation, Industry Structure, and Research and Development. Seed Industry Structure Is Characterized by Growth and Consolidation [Электронный ресурс] // The Economic Research Service / USDA. – Вашингтон, D.C., 2004. – Фев. – С. 25-26. – URL: https://www.ers.usda.gov/webdocs/publications/42517/13605_aib786g_1_.pdf?v=0 (дата обращения: 31.01.2025).

205. Forrester J. W. World Dynamics. Second edition [Электронный ресурс] / Jay W. Forrester. – Cambridge, Massachusetts, 1973. – URL: https://monoskop.org/images/d/dc/Forrester_Jay_W_World_Dynamics_2nd_ed_1973.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

206. Gandolfo, Giancarlo. International Trade Theory and Policy: With 12 Tables [Электронный ресурс] / Giancarlo Gandolfo. – Springer, 1998. – P. 234-235. – ISBN 3-540-64316-8. – URL:

https://books.google.ru/books?id=IOtnekHjoJgC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false (дата обращения: 31.01.2025).

207. Goberna F. Argentina Regulatory Framework GMO and NBT [Электронный ресурс] / F. Goberna // International Seed Testing Association (ISTA). – 2023. – URL: https://www.seedtest.org/api/rm/V3V5HJ24KEGC85F/13-gmo-nbt-argentina-presentation-florencia-gobern.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

208. Hirooka M. Innovation Dynamism and Economic Growth. A Nonlinear Perspective / M. Hirooka. – Cheltenham, Northampton : Edward Elgar, 2006. – 448 p. – С. 11, 12, 24-25, 137, 175. – DOI: https://doi.org/10.4337/9781845428860.

209. Hughes C. The Next ESG Frontier Is Genetically Modified Food [Электронный ресурс] / Chris Hughes // Bloomberg.com. – New York, 2023. – 2 фев. – URL: https://www.bloomberg.com/opinion/articles/2023-02-02/genetically-modified-food-is-the-next-esg-frontier-after-energy-and-defense (дата обращения: 31.01.2025).

210. Isaac N. Nigeria Champions Biotech Revolution, As GMOs Spearhead Food Security, National Growth [Электронный ресурс] // Science Nigeria. – 2024. – 12 фев. – URL: https://sciencenigeria.com/nigeria-champions-biotech-revolution-as-gmos-spearhead-food-security-national-growth/ (дата обращения: 31.01.2025).

211. Isaac N. Nigeria commercializes Bt cotton, its first GMO crop [Электронный ресурс] // Alliance for science. – 2018. – 30 июл. – URL: https://allianceforscience.org/blog/2018/07/nigeria-commercializes-bt-cotton-first-gmo-crop/ (дата обращения: 31.01.2025).

212. Isaac N. Nigeria makes history with GMO cowpea rollout [Электронный ресурс] // Alliance for science. – 2021. – 30 июн. – URL: https://allianceforscience.org/blog/2021/06/nigeria-makes-history-with-gmo-cowpea-rollout/ (дата обращения: 31.01.2025).

213. Kim H., House L. Comparing Perceptions of Biotechnology in Fresh versus Processed Foods: A Cross-Cultural Study [Электронный ресурс] / H. Kim, L. House // Food and Resource Economics Department, University of Florida. – Gainesville, 2013. – С.

16. – URL: https://ageconsearch.umn.edu/record/149733/files/GM_fresh_process_AAEA2013.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

214. Krugman T., Nevo E., Beharav A., Sela H., Fahima T. The Institute of Evolution Wild Cereal Gene Bank at the University of Haifa [Электронный ресурс] / Tamar Krugman, Eviatar Nevo, Alex Beharav, Hanan Sela, Tzion Fahima // Israel Journal of Plant Sciences. – Haifa, 2018. – 5 дек. – URL: https://brill.com/view/journals/ijps/65/3-4/article-p129_129.xml?ebody=abstract%2Fexcerpt (дата обращения: 31.01.2025).

215. Kuguchin K. Chapter 10 Transformation of biotechnology regulation in the agricultural sector / K. Kuguchin // Young Economists on New Trends in Economic Globalization / Edited by E. Brendeleva and M. Kozlova. – Москва: Издательство «Аспект Пресс», 2023. – P. 119-132.

216. Kunyanga N.C., Mugiira B.R., Muchiri N.J. Public Perception of Genetically Modified Organisms and the Implementation of Biosafety Measures in Kenya [Электронный ресурс] / Kunyanga Nkirote Catherine, B. Roy Mugiira, N. Josephat Muchiri // Advances in Agriculture. – 2024. – 2 янв. – DOI: https://doi.org/10.1155/2024/5544617 (дата обращения: 31.01.2025).

217. Lee K. The Art of Economic Catch-up: Barriers, Detours and Leapfrogging in Innovation Systems [Электронный ресурс] / K. Lee. – Cambridge: Cambridge University Press, 2019. – C. 10. – URL: https://www.google.ru/books/edition/The_Art_of_Economic_Catch_Up/hZSODwAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=Lee+K.+The+Art+of+Economic+Catch-up:+Barriers,+Detours+and+Leapfrogging+in+Innovation+Systems&printsec=frontcover (дата обращения: 31.01.2025).

218. Levitt, Th. The Globalization of Markets [Электронный ресурс] / Theodore Levitt // Harvard Business Review. – N.Y., 1983. – URL: https://hbr.org/1983/05/the-globalization-of-markets (дата обращения: 06.04.2025).

219. Malthus T. R. An essay on the principle of population, as it affects the future improvement of society with remarks on the speculations of Mr. Godwin, M. Condorcet, and other writers [Электронный ресурс] / Thomas R. Malthus. – London : J. Johnson, 1798. – URL: https://math.uchicago.edu/~shmuel/Modeling/Malthus,%20An%20essay%20on%20the%20principle%20of%20population.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

220. Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., Behrens W. W. III. The Limits to Growth. A report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind [Электронный ресурс] / Donella H. Meadows, Dennis L. Meadows, Jorgen Randers, William W. Behrens III. – New York : Universe Books, 1972. – 205 p. – URL: https://collections.dartmouth.edu/content/deliver/inline/meadows/pdf/meadows_ltg-001.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

221. Meadows D. L. et al. The dynamics of growth in a finite world / D. L. Meadows et al. – Cambridge, Massachusetts : Wright-Allen Press, Inc., 1975. – 358 p.

222. Mokshell J. Opting for The Middle Ground – Blended Sustainability as The Way Forward [Электронный ресурс] / J. Mokshell // Rural 21 – The International Journal for Rural Development. – Frankfurt, 2018. – Фев. – С. 29. – URL: https://www.rural21.com/fileadmin/downloads/2018/en-02/rural2018_02-S28-29.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

223. Pushpendra K. Gupta. Drought-tolerant transgenic wheat HB4: a hope for the future [Электронный ресурс] // Trends in Biotechnology. – 2024. – Т. 42, № 7. – С. 807-809. – DOI: https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2023.12.007 (дата обращения: 31.01.2025).

224. Randers J. 2052: A Global Forecast for the Next Forty Years / Jørgen Randers. – White River Junction, VT : Chelsea Green Publishing Co, 2012. – 416 p.

225. Richards D., Hunt J. W. An Illustrated History of Modern Britain: 1783–1980 / Denis Richards, J. W. Hunt. – 3rd ed. – Hong Kong : Longman Group UK LTD, 1983. – С. 7. – ISBN 978-0-582-33130-3.

226. Roco M. C., Bainbridge W. S. Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology, and Cognitive Science (NBIC) [Электронный ресурс] / Mihail C. Roco, William Sims Bainbridge // World Technology Evaluation Center, Inc. – Arlington, 2002. – Июнь. – С. 1. – URL: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/bioecon-%28%23%20023SUPP%29%20NSF-NBIC.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

227. Smyth, S. J. The state of genetically modified crop regulation in Canada [Электронный ресурс] // GM Crops & Food. – 2014. – Т. 5, № 3. – С. 195–203. – DOI: https://doi.org/10.4161/21645698.2014.947843 (дата обращения: 31.01.2025).

228. Sohi M., Pitesky M., Gendreau J. Analyzing public sentiment toward GMOs via social media between 2019-2021 [Электронный ресурс] / Manreet Sohi, Maurice Pitesky, Joseph Gendreau // GM Crops Food. – 2023. – Т. 14, № 1. – С. 1–9. – DOI: https://doi.org/10.1080/21645698.2023.2190294. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10038016/ (дата обращения: 31.01.2025).

229. Steenhuis H.-J., Bruijn E. J. High technology revisited: definition and position [Электронный ресурс] / Harm-Jan Steenhuis, Erik J. Bruijn // 2006 IEEE International Conference on Management of Innovation and Technology. – Singapore, 2006. – 21-23 июн. – С. 1080-1083. – DOI: https://doi.org/10.1109/ICMIT.2006.262389.

230. Toharisman A., Triantarti, Hasan M. Fadhil. Rise and Fall of The Indonesian Sugar Industry [Электронный ресурс] // Indonesian Sugar Research Institute (ISRI). – 2013. – С. 1-2. – URL: https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193249895 (дата обращения: 31.01.2025).

231. VIANA, J. H. M.; FIGUEIREDO, A. C. S.; GONÇALVES, R. L. R.; SIQUEIRA, L. G. B. A historical perspective of embryo-related technologies in South America. [Электронный ресурс] // Embrapa. – 2018. – URL: https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103381/a-historical-

perspective-of-embryo-related-technologies-in-south-america (дата обращения: 31.01.2025).

232. Wallace E. Tyner. The US Ethanol and Biofuels Boom: Its Origins, Current Status, and Future Prospects [Электронный ресурс] // BioScience. – 2008. – Т. 58, № 7. – С. 646–653. – DOI: https://doi.org/10.1641/B580718 (дата обращения: 31.01.2025).

Диссертации

233. Белялетдинов Р. Р. Риски современных биотехнологий: философские аспекты : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата философских наук / Р. Р. Белялетдинов ; ФГБУН Институт философии РАН. – Москва, 2017. – С. 3.

234. Белялетдинов Р. Р. Риски современных биотехнологий: философские аспекты : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук : 09.00.08 / Р. Р. Белялетдинов ; ФГБУН Институт философии РАН. – Москва, 2017. – 186 с.

235. Кожевникова М. Проблемы природы человека в контексте развития биотехнологий : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук : 09.00.08 / М. Кожевникова ; ФГБУН Институт философии РАН. – Москва, 2013. – 140 с.

236. Лановский М. Ф. Идентичность человека в мире современных биотехнологий : диссертация на соискание ученой степени кандидата философских наук : 09.00.13 / М. Ф. Лановский ; ФГБУН Институт философии РАН. – Москва, 2017. – 219 с.

237. Макарова Е. П. Рынок сельскохозяйственных генетически модифицированных продуктов и особенности его регулирования : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук : 08.00.05,

08.00.14 / Е. П. Макарова ; Всероссийский институт аграрных проблем и информатики. – Москва, 2005. – 26 с. – С. 11-14.

238. Мальцева В. А. Эволюция государственной поддержки сельского хозяйства: зарубежный опыт, рекомендации для России : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук : 08.00.14 / В. А. Мальцева ; Санкт-Петербургский государственный университет. – Екатеринбург, 2014. – 24 с. – с. 8-11.

239. Тарасова Е. В. Организационно-экономические аспекты производства генетически-модифицированных сельскохозяйственных культур за рубежом : автореферат дис. ... кандидата экономических наук : 08.00.14 / Тарасова Елена Владимировна; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т экономики сел. хоз-ва РАСХН]. – Москва, 2014. – 28 с. – С. 12.

240. Школяренко А. М. Влияние высоких технологий на мировой рынок сельскохозяйственных товаров : диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук : 08.00.14 / А. М. Школяренко ; Московский государственный институт международных отношений. – Москва, 2018. – 213 с. : ил. – С. 30-31.

Учебники

241. Мировые товарные рынки : учебник : [16+] / Л. С. Ревенко, Т. И. Ружинская, А. А. Сидоров [и др.] ; под общ. ред. Л. С. Ревенко ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации. – Москва : МГИМО-Университет, 2023. – 466 с. : ил., табл. – (Учебники МГИМО). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=708929 (дата обращения: 31.01.2025). – Библиогр.: с. 442-458. – ISBN 978-5-9228-2789-8. – С. 35-43.

242. Платонова И. Н., Пичков О. Б., Костюнина Г. М. Международные экономические отношения : учебное пособие / под ред. И. Платоновой ; Московский государственный институт международных отношений (Университет) МИД России.

– Москва : МГИМО-Университет, 2021. – 401 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697480 (дата обращения: 31.01.2025). – ISBN 978-5-9228-2471-2. – С. 9-11.

243. Сельскохозяйственная биотехнология : учебник / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. З. Кочиева и др. ; под ред. В. С. Шевелухи. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 2008. – 710 с. : ил. – ISBN 978-5-06-004264-1.

Аналитические обзоры и доклады

244. ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Генетически модифицированные продукты и с чем их едят [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – 5 июн. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/geneticheski-modificzirovannye-produkty-i-s-chem-ikh-edyat (дата обращения: 31.01.2025).

245. ВЦИОМ. Аналитические обзоры. ГМО-продукты: за и против [Электронный ресурс]. – Москва, 2014. – 16 окт. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/gmo-produkty-za-i-protiv (дата обращения: 31.01.2025).

246. ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Мы есть то, что мы едим? [Электронный ресурс]. – Москва, 2015. – 14 дек. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/my-est-to-chto-my-edim (дата обращения: 31.01.2025).

247. ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Питание: правильное и безопасное [Электронный ресурс]. – Москва, 2019. – 3 дек. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/pitanie-pravilnoe-i-bezopasnoe (дата обращения: 31.01.2025).

248. ВЦИОМ. Аналитические обзоры. Теории заговора – и что люди о них думают [Электронный ресурс]. – Москва, 2020. – 29 июл. – URL: https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/teorii-zagovora-i-chto-lyudi-o-nikh-dumayut (дата обращения: 31.01.2025).

249. ВЦИОМ. Почему необходимо просвещение, или снова о распространенных заблуждениях [Электронный ресурс]. – Москва, 2022. – URL:

https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/pochemu-neobkhodimo-prosveshchenie-ili-snova-o-rasprostranennykh-zabluzhdenijakh (дата обращения: 31.01.2025).

250. ВЦИОМ. Экспертиза. Базовые (не)знания: научная грамотность населения в России и в мире [Электронный ресурс]. – Москва, 2022. – 3 окт. – URL: https://wciom.ru/expertise/bazovye-neznanija-nauchnaja-gramotnost-naselenija-v-rossii-i-v-mire (дата обращения: 31.01.2025).

251. Евразийская экономическая комиссия. Информация о результатах анализа состояния и развития биотехнологической отрасли государств – членов Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия : официальный сайт. – Москва, 2015. – С. 3. – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/d58/obzor-biotekhnologii.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

252. Клецко А., Ветошкин С. Исследование «Суверенная генетика для российского АПК: где найти сотни тысяч человеко-лет PhD и терабайты экспертизы?» [Электронный ресурс] // Яков и Партнеры. – Июль, 2024 г. – URL: https://yakovpartners.ru/publications/a-sovereign-capability-in-genetics-for-russian-agriculture/ (дата обращения: 31.01.2025).

253.

254. Федосеева В., Буханцов А. Развитие селекции и семеноводства: исследование рынка и концепция Б1. Материалы для конференции «Агроинвестор: PRO растениеводство» [Электронный ресурс] / Валентина Федосеева, Андрей Буханцов // Б1. – 2023. – 28 сент. – URL: https://b1.ru/analytics/seed-production-industry-b1-vision/ (дата обращения: 31.01.2025).

255. Фонд Росконгресс. Исследование «Продовольственная безопасность 2024: снижение цен и новые риски» [Электронный ресурс]. – Москва, 2024. – 28 февр. – URL:

https://roscongress.content.rcmedia.ru/upload/medialibrary/b1c/tujya8horbtppaqqj80i437k08h20now/Prod-bezopasnost.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

256. ЮНКТАД. Международная классификация нетарифных мер. Издание 2012 года [Электронный ресурс]. – Женева, 2015. – Окт. – URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ditctab20122_ru.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

257. Strategy Partners: материалы специальной стратегической сессии. – Москва, 2022.

258. AgbioInvestor. Global GM Crop Area Review [Электронный ресурс] // AgbioInvestor GM Monitor. – Лондон, 2024. – Фев. – С. 7, 22-23. – URL: https://gm.agbioinvestor.com/downloads/9 (дата обращения: 31.01.2025).

259. AgbioInvestor. Time and Cost of New Agrochemical Product Discovery, Development and Registration. A Study on Behalf of Crop Life International [Электронный ресурс] // AgbioInvestor. – 2024. – Фев. – URL: https://agbioinvestor.com/wp-content/uploads/2024/02/AgbioInvestor-CropLife-The-Cost-of-New-Agrochemical-Product-Discovery-Development-and-Registration.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

260. AgbioInvestor. Time and Cost to Develop a New GM Trait. A Study on Behalf of Crop Life International [Электронный ресурс] // AgbioInvestor. – 2022. – Апр. – URL: https://croplife.org/wp-content/uploads/2022/05/AgbioInvestor-Trait-RD-Branded-Report-Final-20220512.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

261. Agriculture and Agri-Food Canada. Canadian seed sector profile [Электронный ресурс] // Government of Canada : официальный сайт. – URL: https://agriculture.canada.ca/en/sector/crops/canadian-seed-sector-profile (дата обращения: 31.01.2025).

262. Atici C. FAO Commodity and Trade Policy Research Working Paper No. 44. Low Levels of Genetically Modified Crops in International Food and Feed Trade: FAO

International Survey and Economic Analysis [Электронный ресурс] // FAO. – Rome, 2014. – URL: https://www.fao.org/4/i3734e/i3734e.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

263. ERS USDA. Feed Grains Sector at a Glance [Электронный ресурс] // The Economic Research Service (ERS) / USDA. – Вашингтон, D.C. – URL: https://www.ers.usda.gov/topics/crops/corn-and-other-feed-grains/feed-grains-sector-at-a-glance (дата обращения: 31.01.2025).

264. ERS USDA. Sugar & Sweeteners. Background [Электронный ресурс] // The Economic Research Service (ERS) / USDA. – Вашингтон, D.C., 2012. – 19 окт. – URL: https://www.ers.usda.gov/topics/crops/sugar-and-sweeteners/background/ (дата обращения: 31.01.2025).

265. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation. Food systems – Research and innovation investment gap study – Policy report [Электронный ресурс]. – Брюссель, 2023. – URL: https://data.europa.eu/doi/10.2777/888905 (дата обращения: 31.01.2025).

266. European Food Safety Authority. 2022 Eurobarometer on Food Safety in the EU [Электронный ресурс]. – Parma, 2022. – 28 сен. – С. 32. – URL: https://www.efsa.europa.eu/sites/default/files/2022-09/EB97.2-food-safety-in-the-EU_report.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

267. FAO. Climate-smart agriculture case studies 2021 – Projects from around the world [Электронный ресурс]. – Rome, 2021. – URL: https://doi.org/10.4060/cb5359en (дата обращения: 31.01.2025).

268. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual - 2023. India (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_New%20Delhi_India_IN2023-0073.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

269. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Argentina (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Буэнос-Айрес, 2023. –

C. 8. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Buenos%20Aires_Argentina_AR2023-0016.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

270. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Argentina (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Buenos%20Aires_Argentina_AR2023-0016.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

271. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Australia (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Канберра, 2023. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Canberra_Australia_AS2023-0018.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

272. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Brazil (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2023-0027.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

273. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Canada (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Ottawa_Canada_CA2023-0047.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

274. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. China - People's Republic of (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=

Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Beijing_China%20-%20People%27s%20Republic%20of_CH2023-0143.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

275. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Indonesia (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Джакарта, 2023. – С. 5. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Jakarta_Indonesia_ID2023-0022.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

276. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Nigeria (2021) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – P. 2. – URL: https://fas.usda.gov/data/nigeria-agricultural-biotechnology-annual-4 (дата обращения: 31.01.2025).

277. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Saudi Arabia (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 3. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Riyadh_Saudi%20Arabia_SA2023-0011.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

278. FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. South Africa – Republic of (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Pretoria_South%20Africa%20-%20Republic%20of_SF2023-0036.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

279. FAS USDA. Biotechnology and Other New Production Technologies Annual. Ukraine [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Вашингтон, D.C., 2022. – 14 нояб. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biotechnology%20and%20Other%20New%20Production%20Technologies%20Annual_Kyiv_Ukraine_UP2022-0078.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

280. FAS USDA. Biotechnology and Other New Production Technologies Annual. European Union [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – 2023. – 8 дек. – С. 29-31, 49-50. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biotechnology%20and%20Other%20New%20Production%20Technologies%20Annual_Brussels%20USEU_European%20Union_E42023-0047.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

281. FAS USDA. Biotechnology and Other New Production Technologies Annual. Egypt (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 2. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biotechnology%20and%20Other%20New%20Production%20Technologies%20Annual_Cairo_Egypt_EG2023-0021.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

282. FAS USDA. Grain: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Вашингтон, D.C., 2024. – Июнь. – URL: https://fas.usda.gov/data/grain-world-markets-and-trade-06122024 (дата обращения: 31.01.2025).

283. FAS USDA. Grain: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – August 2024. – URL: https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-08/grain.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

284. FAS USDA. Oilseeds: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Вашингтон, D.C., 2024. – Июнь. – URL: https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-06/oilseeds.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

285. FAS USDA. Oilseeds: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – August 2024. – URL: https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-08/oilseeds.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

286. FAS USDA. PRC Issues Draft Guideline for Safety Assessment of Genetically Modified Plants for Comments - Short Deadline (2022) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 2. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=

PRC%20Issues%20Draft%20Guideline%20for%20Safety%20Assessment%20of%20Genetically%20Modified%20Plants%20for%20Comments%20-%20Short%20Deadline%20_Beijing_China%20-%20People%27s%20Republic%20of_CH2022-0084.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

287. FAS USDA. Sugar: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – May 2024. – URL: https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-05/sugar.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

288. IMF. World Economic Outlook, Chapter 3: Fragmentation and Commodity Markets: Vulnerabilities and Risks [Электронный ресурс]. – Washington, D.C., 2023. – Окт. – URL: https://www.imf.org/-/media/Files/Publications/WEO/2023/October/English/ch3.ashx (дата обращения: 31.01.2025).

289. IPCC. Land is a Critical Resource, IPCC report says [Электронный ресурс]. – Geneva, 2019. – 8 авг. – URL: https://www.ipcc.ch/2019/08/08/land-is-a-critical-resource_srccl/ (дата обращения: 31.01.2025).

290. ISAAA Inc. 23 Years of Biotech Crops in the World [Электронный ресурс]. – Итака, 2018. – URL: https://www.isaaa.org/resources/infographics/23yearsofbiotechcrops/default.asp (дата обращения: 31.01.2025).

291. ISAAA. Global Regulatory Landscape for Gene-Edited Crops [Электронный ресурс] // ISAAA SEAsiaCenter. – 2014. – 24 янв. – URL: https://www.isaaa.org/resources/infographics/globalstatusgeneeditedcrops/Global-Status-GED-Crops-2024-01.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

292. OECD. Biotechnology for the Environment in the Future: Science, Technology and Policy [Электронный ресурс] // OECD Science, Technology and Industry Policy Papers. – Paris : OECD Publishing, 2013. – № 3. – 10 апр. – С. 6. – DOI: http://dx.doi.org/10.1787/5k4840hqhp7j-en.

293. OECD. Consensus documents: harmonisation of regulatory oversight in biotechnology. Biosafety, novel food and feed safety [Электронный ресурс] // OECD. – URL: https://www.oecd.org/en/topics/sub-issues/biosafety-novel-food-and-feed-safety/consensus-documents-work-on-harmonisation-of-regulatory-oversight-in-biotechnology.html (дата обращения: 31.01.2025).

294. OECD. Safety Assessment of Foods and Feeds Derived From Transgenic Crops, Volume 3. P. 19 [Электронный ресурс] // OECD. – 2019. – URL: https://doi.org/10.1787/f04f3c98-en (дата обращения: 31.01.2025).

295. OECD. The OECD Observer [Электронный ресурс] // OECD : официальный сайт. – Paris, 1982. – № 115/March. – С. 33. – URL: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/1982/03/oecd-observer-volume-1982-issue-2_g1g341aa/observer-v1982-2-en.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

296. The Economist Group. Global Food Security Index 2022 report [Электронный ресурс]. – Лондон, 2022. – URL: https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/reports/Economist_Impact_GFSI_2022_Global_Report_Sep_2022.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

297. The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. The Belmont Report [Электронный ресурс]. – United States Government Printing Office, 1978. – URL: https://videocast.nih.gov/pdf/ohrp_belmont_report.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

Интернет-источники

298. «Лимагрен»: 40 лет создаем новые гибриды подсолнечника [Электронный ресурс] // Лимагрен. – 2023. – 25 июл. – URL: https://lgseeds.ru/blog/LIMAGREN40LETSOZDAEMNOVYEGIBRIDYPODSOLNECHNIKA/ (дата обращения: 31.01.2025).

299. 25-е заседание Межгосударственного Совета ЕврАзЭС (на уровне глав правительств) 11 декабря 2009 года, г. Санкт-Петербург. Архив мероприятий ЕврАзЭС [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт Евразийского экономического сообщества. – 11.12.2009. – URL: https://www.evrazes.com/mezhgossovet/measure/20 (дата обращения: 31.01.2025).

300. Авдеенко В. Биотехнологии отстали от плана [Электронный ресурс] // Ведомости. – 2019. – 28 ноя. – URL: https://www.vedomosti.ru/newspaper/articles/2019/11/28/817300-biotehnologii-otstali (дата обращения: 31.01.2025).

301. Анна Мирочиненко: Назрел вопрос о совершенствовании подходов анализа сделок на рынках генетического материала [Электронный ресурс] // Новости Федеральной антимонопольной службы. – 07.12.2016. – URL: https://fas.gov.ru/p/news/2495 (дата обращения: 31.01.2025).

302. Бабкин К. Цена хлеба [Электронный ресурс] // Интернет-сайт Московского экономического форума (МЭФ). – 24.12.2014. – URL: https://me-forum.ru/media/news/3667/ (дата обращения: 31.01.2025).

303. Белая А. Непосильное семя. Квотирование поставок зарубежных семян может негативно повлиять на рынок [Электронный ресурс] / Алена Белая // Агроинвестор. – 2023. – 3 апр. – URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/article/40063-neposilnoe-semya-kvotirovanie-postavok-zarubezhnykh-semyan-mozhet-negativno-povliyat-na-rynok/ (дата обращения: 31.01.2025).

304. Биографическая энциклопедия РАСХН – ВАСХНИЛ [Электронный ресурс] // ФГБНУ «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека». – URL: https://www.cnshb.ru/AKDiL/akad/base/RV/000739.shtm (дата обращения: 31.01.2025).

305. Боканча И. История ВИР [Электронный ресурс] // Российский аграрный портал. – 2024. – 19 мая. – URL: https://agroportal-ziz.ru/articles/istoriya-vir (дата обращения: 31.01.2025).

306. Большая Российская Энциклопедия. Баев Александр Александрович [Электронный ресурс] // Большая Российская Энциклопедия : сайт. – URL: https://bigenc.ru/c/baev-aleksandr-aleksandrovich-fea370 (дата обращения: 31.01.2025).

307. Большая Российская Энциклопедия. Скрябин Константин Георгиевич [Электронный ресурс] // Большая Российская Энциклопедия : сайт. – URL: https://bigenc.ru/c/skriabin-konstantin-georgievich-5a8605 (дата обращения: 31.01.2025).

308. Бурмистров А. Селекционное будущее России. Академик Баграт Сандухадзе об уникальных сортах пшеницы [Электронный ресурс] // Научная Россия. – 2024. – 19 сент. – URL: https://scientificrussia.ru/articles/selekcionnoe-budusee-rossii-akademik-bagrat-sanduhadze-ob-unikalnyh-sortah-psenicy (дата обращения: 31.01.2025).

309. В России создан первый национальный биоресурсный центр [Электронный ресурс] // Министерство науки и высшего образования РФ : сайт. – 10.02.2022. – URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/46959/ (дата обращения: 31.01.2025).

310. Ведомости. Ушаков пояснил статус Саудовской Аравии в БРИКС [Электронный ресурс]. – Москва, 2024. – 23 дек. – URL: https://www.vedomosti.ru/politics/news/2024/12/23/1083272-ushakov-poyasnil-status-saudovskoi (дата обращения: 31.01.2025).

311. Долбунова Е. ФГИС «Семеноводство» сделает рынок прозрачным [Электронный ресурс] / Елена Долбунова // Агроинвестор. – 2024. – 4 сен. – URL: https://www.agroinvestor.ru/companies/news/42889-fgis-semenovodstvo-sdelaet-rynok-prozrachnym/ (дата обращения: 31.01.2025).

312. Дюпон Пионер расширяет восточные горизонты. Интервью с руководителем региона Волга-Урал компании «Дюпон Пионер» Станиславом Борисовым [Электронный ресурс] // Газета «АгроНовости». – 17.11.2014. – URL: https://agro-bursa.ru/gazeta/intervyu/2014/11/17/dyupon-pioner-rasshiryaet-vostochnye-gorizonty.html (дата обращения: 31.01.2025).

313. Евразийский экономический союз (ЕАЭС) : официальный сайт. О союзе [Электронный ресурс]. – URL: http://www.eaeunion.org/#about-info (дата обращения: 31.01.2025).

314. Жандарова И. В России создан Национальный селекционно-семеноводческий консорциум [Электронный ресурс] / Ирина Жандарова // Российская Газета. – 2023. – 08 фев. – URL: https://rg.ru/2023/02/08/v-rossii-sozdan-nacionalnyj-selekcionno-semenovodcheskij-konsorcium.html (дата обращения: 31.01.2025).

315. ЕЭК. Продовольственная безопасность в Евразийском экономическом союзе: проблемы и пути решения [Электронный ресурс] // ЕЭК. – 2022. – 13 мая. – URL: https://eec.eaeunion.org/news/speech/prodovolstvennaya-bezopasnost-v-evrazijskom-ekonomicheskom-soyuze-problemy-i-puti-resheniya/ (дата обращения: 31.01.2025).

316. Журнал «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции» : сайт. История журнала [Электронный ресурс]. – URL: https://elpub.vir.nw.ru/jour/about/history (дата обращения: 31.01.2025).

317. Интерфакс. ВТО приняла декларацию об отмене субсидий в АПК [Электронный ресурс]. – Москва, 2015. – 20 дек. – URL: https://www.interfax.ru/business/486003 (дата обращения: 31.01.2025).

318. История отношений России и Всемирной торговой организации [Электронный ресурс] // ИА «ТАСС». – 22.08.2022. – URL: https://tass.ru/info/15528799 (дата обращения: 31.01.2025).

319. Карабут Т. Минсельхоз намерен заместить импорт семян и сельхозтехники [Электронный ресурс] // Российская Газета. – 2023. – 9 июля. – URL: https://rg.ru/2023/07/09/zerno-podmecheno.html (дата обращения: 31.01.2025).

320. Комитет по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) Глобальный стратегический механизм в области продовольственной безопасности и питания. // ФАО. – 2017. – URL:

https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/01601fd9-b466-4502-9c56-4e5eb86f74c2/content (дата обращения: 31.01.2025).

321. Концепция Рабочей группы по продовольствию [Электронный ресурс] // Федеральная антимонопольная служба РФ : сайт. – URL: https://fas.gov.ru/upload/other/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%86%D0%B8%D1%8F%20%D0%A0%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%87%D0%B5%D0%B9%20%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D1%8B%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%8E.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

322. Кречетова А. Немецкая Bayer согласилась поделиться технологиями с Россией [Электронный ресурс] // Газета «Ведомости». – 20.04.2018. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2018/04/20/767335-nemetskaya-bayer-soglasilas-podelitsya-tehnologiyami-s-rossiei (дата обращения: 31.01.2025).

323. Кулистикова Т. Минсельхоз оценил объем рынка семян в 200 млрд рублей [Электронный ресурс] // Агроинвестор. – 2023. – 6 июл. – URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/news/40596-minselkhoz-otsenil-obem-rynka-semyan-v-200-mlrd-rubley/ (дата обращения: 31.01.2025).

324. Лаборатория селекции и семеноводства яровой мягкой пшеницы [Электронный ресурс] // ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока». – URL: https://www.arisersar.ru/labssyamw.htm (дата обращения: 31.01.2025).

325. Летопись Московского университета. Тимирязев Климент Аркадьевич [Электронный ресурс] // Официальный сайт Московского государственного университета (МГУ). – URL: https://letopis.msu.ru/peoples/1038 (дата обращения: 31.01.2025).

326. Министерство сельского хозяйства РФ. ФГИС «Семеноводство» [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства РФ : сайт. – URL:

https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-selektsii-i-semenovodstva/industry-information/info-fgis-semenovodstvo/ (дата обращения: 31.01.2025).

327. Министерство сельского хозяйства. Квоты на импорт семян из недружественных стран будут установлены и на 2025 год [Электронный ресурс] // Интерфакс. – 2024. – 27 авг. – URL: https://www.interfax.ru/business/978363 (дата обращения: 31.01.2025).

328. Олигополия на рынке семян или что делает компании неуязвимыми для конкурентов [Электронный ресурс] // Новости Федеральной антимонопольной службы. – 12.08.2019. – URL: https://fas.gov.ru/news/28144 (дата обращения: 31.01.2025).

329. ООН. Департамент по экономическим и социальным вопросам. Продовольственная безопасность, питание и устойчивое ведение сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк. – URL: https://sdgs.un.org/ru/topics/food-security-and-nutrition-and-sustainable-agriculture (дата обращения: 31.01.2025).

330. ООН. Новости ООН. 29 июня вступил в силу Международный договор о растительных генетических ресурсах для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк. – URL: https://news.un.org/ru/story/2004/06/1055541 (дата обращения: 31.01.2025).

331. ООН. Цели в области устойчивого развития [Электронный ресурс]. – Нью-Йорк. – URL: https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/ (дата обращения: 31.01.2025).

332. Организация и проведение испытаний [Электронный ресурс] // Официальный вебсайт ФГБУ «Госсорткомиссия». – URL: https://gossortrf.ru/activity/sortoispytaniya.php (дата обращения: 31.01.2025).

333. Отечественное племенное птицеводство. Кросс «Смена 9» [Электронный ресурс] // ФНЦ «ВНИТИП». – URL: https://www.vnitip.ru/kross-smena-9/ (дата обращения: 31.01.2025).

334. Отечественные породы КРС [Электронный ресурс] // Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных (ГВЦ). – URL: https://oaohcr.ru/likbez/porody-krs/ (дата обращения: 31.01.2025).

335. Отмена обязательной регистрации сои и шрота с ГМО продлена в России на 2023 год [Электронный ресурс] // ИА «Интерфакс». – 08.12.2022. – URL: https://www.interfax.ru/russia/876045 (дата обращения: 31.01.2025).

336. Памяти Роберта Эдуардовича Регеля (1867-1920) [Электронный ресурс] // Сетевое издание «Вавиловский журнал генетики и селекции». – 2003. – № 23. – URL: https://vavilovj-icg.ru/2003-year/2003-23/2003-23-5/ (дата обращения: 31.01.2025).

337. Паспорт Евразийской биотехнологической платформы [Электронный ресурс] // Общероссийская общественная организация «Общество биотехнологов России им. Ю.А. Овчинникова». – Москва, 2015. – URL: https://biorosinfo.ru/upload/file/pasport_tp_evraziyabio.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

338. Поле.рф. Российский Соевый Союз выступает против нулевой квоты на ввоз семян сои [Электронный ресурс] // Поле.рф. – 2023. – 15 дек. – URL: https://xn--e1alid.xn--p1ai/journal/publication/3386 (дата обращения: 31.01.2025).

339. Пустовойт Василий Степанович (1886–1972) // ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта» [Электронный ресурс]. – URL: https://vniimk.ru/about/istoriya-vniimk/pustovoyt-vasiliy-stepanovich/ (дата обращения: 31.01.2025).

340. Ракитина Е., Костырев А. Европейцы придерживают семена [Электронный ресурс] / Екатерина Ракитина, Анатолий Костырев // Газета «Коммерсантъ». – 2023. – № 117/П. – С. 1. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/6082227 (дата обращения: 31.01.2025).

341. РБК. Биологи просят В.Путина ввести мораторий на продукты-мутанты [Электронный ресурс] // РБК. – 2003. – 11 дек. – URL:

https://www.rbc.ru/politics/11/12/2003/5703b5c39a7947783a5a4ebf (дата обращения: 31.01.2025).

342. РБК. Минсельхоз придумал новую формулу экспортных пошлин на зерно [Электронный ресурс] // РБК. – 07.05.2015. – URL: https://www.rbc.ru/business/07/05/2015/554a2e6c9a7947207043dbec (дата обращения: 31.01.2025).

343. Россельхознадзор. Антон Кармазин рассказал о практике организации и осуществления контрольно-надзорной деятельности Россельхознадзора на полях Международной выставки-форума «Россия» [Электронный ресурс] // Россельхознадзор : сайт. – 2024. – 28 фев. – URL: https://fsvps.gov.ru/news/anton-karmazin-rasskazal-o-praktike-organizacii-i-osushhestvlenija-kontrolno-nadzornoj-dejatelnosti-rosselhoznadzora-na-poljah-mezhdunarodnoj-vystavki-foruma-rossija/ (дата обращения: 31.01.2025).

344. Россельхознадзор. Информационные системы [Электронный ресурс] // Россельхознадзор : сайт. – URL: https://fsvps.gov.ru/informacionnye-sistemy/ (дата обращения: 31.01.2025).

345. Россельхознадзор. Исследование на наличие ГМО и генетический паспорт [Электронный ресурс] // Россельхознадзор : сайт. – 2024. – 14 мар. – URL: https://38.fsvps.gov.ru/news/issledovanie-na-nalichie-gmo-i-geneticheskij-pasport/ (Дата обращения: 31.01.2025).

346. Россельхознадзор. Итоги 2023: Импорт и экспорт растительной продукции, международное сотрудничество в области карантина растений и семеноводства [Электронный ресурс] // Россельхознадзор : сайт. – 2023. – 27 дек. – URL: https://fsvps.gov.ru/news/itogi-2023-import-i-jeksport-rastitelnoj-produkcii-mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo-v-oblasti-karantina-rastenij-i-semenovodstva/ (дата обращения: 31.01.2025).

347. Российская Академия Наук. Скрябин Константин Георгиевич [Электронный ресурс] // Российская Академия Наук : сайт. – URL:

https://www.ras.ru/win/db/show_per.asp?P=.id-1610.ln-ru.dl-.pr-inf.uk-11 (дата обращения: 31.01.2025).

348. Россия запрещает импорт сои и кукурузы из США [Электронный ресурс] // Газета «Ведомости». – 10.02.2016. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/articles/2016/02/10/628418-import-soi-kukuruzi (дата обращения: 31.01.2025).

349. СиаНьюс. Российский экспорт и импорт удобрений, 2022: ввоз в долларах увеличился более чем в два раза [Электронный ресурс] // Информационно аналитическое агентство «SeaNews». – 20.03.2023. – URL: https://seanews.ru/2023/03/20/ru-rossijskij-jeksport-i-import-udobrenij-2022-vvoz-v-dollarah-uvelichilsja-bolee-chem-v-dva-raza/ (дата обращения: 31.01.2025).

350. Сорта картофеля (архив) [Электронный ресурс] // Kartofel.org. – URL: http://www.kartofel.org/cultivars/main_cult/sorta_old.htm (дата обращения: 31.01.2025).

351. Старостина Л. Золото полей. Адаптивная пшеница превосходит конкурентов [Электронный ресурс] / Людмила Старостина // Агроинвестор. – 2022. – 21 мар. – URL: https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/37729-zoloto-poley-adaptivnaya-pshenitsa-prevoskhodit-konkurentov/ (дата обращения: 31.01.2025).

352. Терентьева А., Скрынник И. Эрик Фирвальд: «Мы не собираемся продвигать ГМО в России» [Электронный ресурс] / Александра Терентьева, Ирина Скрынник // Ведомости. – Москва, 2017. – 14 авг. – URL: https://www.vedomosti.ru/business/characters/2017/08/14/729367-mi-ne-sobiraemsya (дата обращения: 31.01.2025).

353. Туева Е. Русские гены сахарной свеклы [Электронный ресурс] / Елена Туева // Журнал "Коммерсантъ Наука". – 2022. – № 22. – С. 26. – URL: https://www.kommersant.ru/doc/5621104 (дата обращения: 31.01.2025).

354. ФАО. Климатически оптимизированное сельское хозяйство [Электронный ресурс]. – Рим. – URL: https://www.fao.org/climate-smart-agriculture/ru/ (дата обращения: 31.01.2025).

355. ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт сельскохозяйственной биотехнологии» : сайт. История института [Электронный ресурс]. – URL: http://www.vniisb.ru/ru/history/ (дата обращения: 31.01.2025).

356. ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова» Российской академии наук : сайт. История института [Электронный ресурс]. – URL: http://vigg.ru/istorija-instituta/ob-institute/ (дата обращения: 31.01.2025).

357. ФГБУН «Институт общей генетики им. Н.И. Вавилова» Российской академии наук : сайт. История создания образовательной организации [Электронный ресурс]. – URL: http://vigg.ru/institute/subdivisions/nauchno-vspomogatelnye-podrazdelenija/otdel-aspirantury/obshchie-svedenija/svedenija-ob-obrazovatelnoi-organizacii/ (дата обращения: 31.01.2025).

358. ФГБУН «ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи» : сайт. Основные направления научной деятельности [Электронный ресурс]. – URL: https://ion.ru/nauka/osnovnye-napravleniya-nauchnoy-deyatelnosti/ (дата обращения: 31.01.2025).

359. ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ВИР) : сайт. Об институте [Электронный ресурс]. – URL: https://www.vir.nw.ru/about/ (дата обращения: 31.01.2025).

360. ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН : сайт. О центре [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fbras.ru/about (дата обращения: 31.01.2025).

361. Центр технологического трансфера [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://ctt.hse.ru/about_centre#pagetop (дата обращения: 31.01.2025).

362. Шокурова Е. Россия снизила закупки импортных семян почти на треть [Электронный ресурс] / Екатерина Шокурова // Агроинвестор. – 2024. – 12 мар. – URL: https://www.agroinvestor.ru/markets/news/41988-rossiya-snizila-zakupki-importnykh-semyan-pochti-na-tret/ (дата обращения: 31.01.2025).

363. Syngenta будет хранить данные в России и Китае [Электронный ресурс] // Поле.рф. – 21.11.2024. – URL: https://xn--e1alid.xn--p1ai/journal/publication/syngenta-budet-khranit-dannye-v-rossii-i-kitae (дата обращения: 31.01.2025).

364. AATF. Our achievements [Электронный ресурс] // AATF official website. – URL: https://www.aatf-africa.org/ (дата обращения: 31.01.2025).

365. Abogados P. International Biosafety Network [Электронный ресурс] / P. Abogados // Marcasur. – 2024. – 20 авг. – URL: https://marcasur.com/en/noticia.php?ID=4511&f=08-2024 (дата обращения: 31.01.2025).

366. Adama Agricultural Solutions Ltd. Periodic Report for The Year 2023 [Электронный ресурс] // Adama Agricultural Solutions Ltd. – URL: https://mayafiles.tase.co.il/rpdf/1582001-1583000/P1582215-00.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

367. Agriculture and Agri-Food Canada. Genetic resources and biological collections [Электронный ресурс] // Government of Canada : официальный сайт. – URL: http://agriculture.canada.ca/en/science/collections (дата обращения: 31.01.2025).

368. AMS USDA. BE Frequently Asked Questions – Disclosure [Электронный ресурс] // USDA Agricultural Marketing Service. – URL: https://www.ams.usda.gov/rules-regulations/be/faq/disclosure (дата обращения: 31.01.2025).

369. AMS USDA. BE Sugarbeet Crop Summary. List of bioengineered foods [Электронный ресурс] // The Agricultural Marketing Service (AMS) / USDA. – Вашингтон, D.C. – URL: https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/BESugarbeetSummary.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

370. AquaBounty Technologies. Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://aquabounty.com/about-us (дата обращения: 31.01.2025).

371. Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) official website. Agricultural Biotechnology [Электронный ресурс]. – URL: https://www.apec.org/groups/other-groups/agricultural-biotechnology (дата обращения: 31.01.2025).

372. Austria wins GM corn debate [Электронный ресурс] // All About Feed. – 2007. – 30 окт. – URL: https://www.allaboutfeed.net/home/austria-wins-gm-corn-debate/ (дата обращения: 31.01.2025).

373. BASF. BASF Report 2022 [Электронный ресурс] // BASF. – URL: https://report.basf.com/2022/en/_assets/downloads/entire-basf-ar22.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

374. BASF. BASF Report 2023 [Электронный ресурс] // BASF. – URL: https://report.basf.com/2023/en/_assets/downloads/entire-basf-ar23.pdf?h=tI5JyxIJ (дата обращения: 31.01.2025).

375. Bayer. Bayer Annual Report 2023 [Электронный ресурс] // Bayer. – URL: https://www.bayer.com/sites/default/files/2024-03/bayer-annual-report-2023.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

376. Bayer. Bayer closes Monsanto acquisition [Электронный ресурс] // Bayer official website. – 2018. – 7 июн. – URL: https://www.bayer.com/media/en-us/bayer-closes-monsanto-acquisition/ (дата обращения: 31.01.2025).

377. Beidahuang Group [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://m.chinabdh.com/ (дата обращения: 31.01.2025).

378. CABBIO [Электронный ресурс] : сайт. – Главная страница. – URL: https://cabbio.com.br/ (дата обращения: 31.01.2025).

379. Canadian Biotechnology Action Network (CBAN) : сайт [Электронный ресурс] – URL: https://cban.ca (дата обращения: 31.01.2025).

380. Canola Council of Canada. Canola Timeline [Электронный ресурс] // Canola Council of Canada. – URL: https://www.canolacouncil.org/canola-history/ (дата обращения: 31.01.2025).

381. Corteva Agriscience. News Release 4Q 2023 [Электронный ресурс] // Corteva Agriscience. – 2024. – 31 янв. – URL: https://investors.corteva.com/static-files/5a5896f5-32d1-407f-9dcb-f60e9f5e4d22 (дата обращения: 31.01.2025).

382. Estado Argentino. CONABIA como centro de referencia FAO [Электронный ресурс] // Portal oficial del Estado Argentino. – URL: https://www.argentina.gob.ar/agricultura/bioeconomia/conabia-como-centro-de-referencia-fao (дата обращения: 31.01.2025).

383. Estado Argentino. Innovation and Biotechnology [Электронный ресурс] // Portal oficial del Estado Argentino. – URL: https://www.argentina.gob.ar/agricultura/bioeconomia/biotecnologia (дата обращения: 31.01.2025).

384. FAO : сайт. About AGRIS [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fao.org/agris/ru/about (дата обращения: 31.01.2025).

385. FDA : website. FDA’s Regulation of Plant and Animal Biotechnology Products [Электронный ресурс] // FDA. – URL: https://www.fda.gov/safety/fdas-regulation-plant-and-animal-biotechnology-products/fdas-plant-and-animal-biotechnology-innovation-action-plan (дата обращения: 31.01.2025).

386. FDA : website. Food From New Plant Varieties [Электронный ресурс] // FDA. – URL: https://www.fda.gov/food/food-new-plant-varieties/new-plant-variety-regulatory-information (дата обращения: 31.01.2025).

387. FDA. GMO Crops, Animal Food, and Beyond [Электронный ресурс] // Official web-site of the U.S. Food & Drug Administration. – Вашингтон, D.C., 2024. – Март. – URL: https://www.fda.gov/food/agricultural-biotechnology/gmo-crops-animal-food-and-beyond (дата обращения: 31.01.2025).

388. Food 2030 Online Platform [Электронный ресурс] // Official web-site of Food 2030. EU. – Брюссель. – URL: https://food2030.eu/ (дата обращения: 31.01.2025).

389. Food Security Information Network (FSIN). Global Report on Food Crises (GRFC) 2023 [Электронный ресурс]. – Рим, 2023. – URL: https://www.fsinplatform.org/report/global-report-food-crises-2023/ (дата обращения: 31.01.2025).

390. Forma Foods. Официальный сайт компании [Электронный ресурс]. – URL: https://formafoods.com/why-we-exist/ (дата обращения: 31.01.2025).

391. Gaal F., Weiss P. KWS Saat to sell China corn business as GMO rules overhauled [Электронный ресурс] / Ferenc Gaal, Patricia Weiss // Reuters. – 2023. – 31 Oct. – URL: https://www.reuters.com/markets/deals/kws-saat-sell-china-corn-business-gmo-rules-overhauled-2023-10-31/ (дата обращения: 31.01.2025).

392. Glassman J. K. Dihydrogen monoxide: unrecognized killer [Электронный ресурс] / James K. Glassman // The Washington Post. – Washington, D.C., 1997. – 20 окт. – URL: https://www.washingtonpost.com/archive/opinions/1997/10/21/dihydrogen-monoxide-unrecognized-killer/ee85631a-c426-42c4-bda7-ed63db993106/ (дата обращения: 31.01.2025).

393. Global Low-Level Presence Initiative : website [Электронный ресурс]. – URL: https://llp-gli.org/ (дата обращения: 31.01.2025).

394. Government of Canada. Discussion document: Reducing emissions arising from the application of fertilizer in Canada's agriculture sector [Электронный ресурс]. – Оттава. – URL: https://agriculture.canada.ca/en/department/transparency/public-opinion-research-consultations/share-ideas-fertilizer-emissions-reduction-target/discussion (дата обращения: 31.01.2025).

395. Harrison P. EU upholds Austria, Hungary right to ban GM crops [Электронный ресурс] / P. Harrison // Reuters. – 2009. – 2 мар. – URL: https://www.reuters.com/article/business/environment/eu-upholds-austria-hungary-right-to-ban-gm-crops-idUSTRE5212OL/ (дата обращения: 31.01.2025).

396. Heath M., Bronstein H. Exclusive: Argentina first country to approve GMO wheat [Электронный ресурс] / M. Heath, H. Bronstein // Reuters. – 2020. – 8 окт. – URL: https://www.reuters.com/article/world/asia-pacific/exclusive-argentina-first-country-to-approve-gmo-wheat-idUSKBN26T0C6/ (дата обращения: 31.01.2025).

397. Institute for Agriculture & Trade Policy (IATP). Mexico defends GM corn restrictions with science [Электронный ресурс]. – 2024. – 14 мар. – URL:

https://www.iatp.org/mexicos-science-based-defense-gm-corn-restrictions (дата обращения: 31.01.2025).

398. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) [Электронный ресурс] : сайт. – URL: https://www.argentina.gob.ar/inta (дата обращения: 31.01.2025).

399. Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture (NAFA). Food Irradiation and the Changing Climate [Электронный ресурс] // International Atomic Energy Agency : сайт. – 2018. – 3 апр. – URL: https://www.iaea.org/newscenter/multimedia/videos/food-irradiation-and-the-changing-climate (дата обращения: 31.01.2025).

400. Jones B. Why the US won’t join the single most important treaty to protect nature [Электронный ресурс] // Vox. – 2021. – 20 мая. – URL: https://www.vox.com/22434172/us-cbd-treaty-biological-diversity-nature-conservation (дата обращения: 31.01.2025).

401. KWS. KWS divests Chinese corn business to joint venture partner Kenfeng with significant positive effect on earnings [Электронный ресурс] // KWS : сайт. – Einbeck, 2023. – 31 Oct. – URL: https://www.kws.com/corp/en/news/kws-divests-chinese-corn-business-to-joint-venture-partner-kenfeng-with-significant-positive-effect-on-earnings (дата обращения: 31.01.2025).

402. KWS. Origin and future [Электронный ресурс] // KWS : сайт. – URL: https://www.kws.com/cn/zh/gongsi/lishi-yange/ (дата обращения: 31.01.2025).

403. Limagrain Field Seeds. AgReliant [Электронный ресурс] // Limagrain Field Seeds. – URL: https://www.limagrainfieldseeds.com/ag-reliant.php (дата обращения: 31.01.2025).

404. Mei Mei Chu. China approves first gene-edited wheat in step to open up GM tech to food crops [Электронный ресурс] // Reuters. – 2024. – 8 мая. – URL: https://www.reuters.com/markets/commodities/china-approves-first-gene-edited-wheat-step-open-up-gm-tech-food-crops-2024-05-08/ (дата обращения: 31.01.2025).

405. Millan C., Veloso T. Bioceres Soars as China Approves Drought-Resistant Soy Seeds [Электронный ресурс] / C. Millan, T. Veloso // Bloomberg. – 2022. – 29 апр. – URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-04-29/bioceres-soars-after-china-approves-drought-resistant-soy-strain (дата обращения: 31.01.2025).

406. Moody B. Italians say no to nuclear energy in referendum [Электронный ресурс] / Barry Moody // Reuters. – 2011. – 13 июн. – URL: https://www.reuters.com/article/idUSTRE75C3P0/ (дата обращения: 31.01.2025).

407. National Science Foundation. Science & Engineering Indicators. Production and Trade of Knowledge- and Technology-Intensive Industries [Электронный ресурс] // National Science Foundation : сайт. — URL: https://ncses.nsf.gov/pubs/nsb20226/enabling-technologies#biotechnology (дата обращения: 31.01.2025).

408. National Sustainable Agriculture Coalition. USDA Deregulates GE Sugar Beets with Conditions [Электронный ресурс]. – 2011. – 7 фев. – URL: https://sustainableagriculture.net/blog/ge-sugar-beets-deregulated/ (дата обращения: 31.01.2025).

409. Ouyang Shijia. China unveils five-year plan for bioeconomy (2022) [Электронный ресурс] / Shijia Ouyang // ChinaDaily. – 2022. – 10 мая. – URL: https://global.chinadaily.com.cn/a/202205/10/WS6279f455a310fd2b29e5bbac.html (дата обращения: 31.01.2025).

410. USDA. Regulation of Biotech Plants [Электронный ресурс] // USDA. – URL: https://www.usda.gov/topics/biotechnology/how-federal-government-regulates-biotech-plants (дата обращения: 31.01.2025).

411. Rijk Zwaan. Rijk Zwaan’s financial results: reaching more… Highlights of 2022/2023 [Электронный ресурс] // Rijk Zwaan official website. – 2023. – Нояб. – URL: https://www.rijkzwaan.com/en/news/rijk-zwaans-financial-results-2022-2023 (дата обращения: 31.01.2025).

412. Shields M. ChemChina clinches landmark $43 billion takeover of Syngenta [Электронный ресурс] / Michael Shields // Reuters. – 2017. – 5 May. – URL: https://www.reuters.com/article/world/chemchina-clinches-landmark-43-billion-takeover-of-syngenta-idUSKBN1810CM/ (дата обращения: 31.01.2025).

413. Shri M. M. Chockalingam. A profile of Indian cotton: at a glance [Электронный ресурс] // Cotton Corporation of India. – Мумбаи. – С. 2. – URL: https://cotcorp.org.in/Writereaddata/Downloads/Article-ICAC-DM-CCI.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

414. Siu T., Scheer S. ChemChina seals combination of Israel's Adama with Sanonda [Электронный ресурс] / Twinnie Siu, Steven Scheer // Reuters. – 2016. – 14 Sep. – URL: https://www.reuters.com/article/business/chemchina-seals-combination-of-israels-adama-with-sanonda-idUSKCN11J1Z2/ (дата обращения: 31.01.2025).

415. Syngenta AG. Financial Report 2023 [Электронный ресурс] // Syngenta AG. – URL: https://www.syngenta.com/sites/syngenta/files/bond-investor-information/financial-results/financial-report-2023.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

416. Syngenta Group China. Official website. About us [Электронный ресурс] // Syngenta Group China. – URL: https://syngentagroup.cn/about/index.html (дата обращения: 31.01.2025).

417. Syngenta Group. Syngenta Group reports $32.2 billion sales and $4.6 billion EBITDA in 2023 [Электронный ресурс] // Syngenta Group. – 2024. – 29 мар. – URL: https://www.syngentagroup.com/sites/default/files/2024-04/240329_Syngenta%20Group%20FY_Q4_2023_EN.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

418. Takeuchi M. Working definitions. Genetically Modified (GM) Crops, Low Level Presence (LLP) and Adventitious Presence (AP) [Электронный ресурс] // FAO UN. – URL: https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/agns/topics/LLP/Presentations/05_Working_Definitions_Final.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

419. The Alert and Cooperation Network [Электронный ресурс] // European Union : official website. – URL: https://food.ec.europa.eu/safety/acn_en#the-acn-in-practice (дата обращения: 31.01.2025).

420. The European Food Safety Authority : website. Questions [Электронный ресурс] // EFSA. – URL: https://open.efsa.europa.eu/questions (дата обращения: 31.01.2025).

421. The Nobel Prize. The Nobel Prize in Physiology or Medicine 1983 [Электронный ресурс] // The Nobel Prize : сайт. – URL: https://www.nobelprize.org/prizes/medicine/1983/summary/ (дата обращения: 31.01.2025).

422. U.S. Department of Justice. Chinese National Sentenced to 87 Months in Prison for Economic Espionage and Theft of Trade Secrets. First Prosecution in Indiana for Foreign Economic Espionage [Электронный ресурс] // U.S. Department of Justice. – 2011. – 21 дек. – URL: https://www.justice.gov/opa/pr/chinese-national-sentenced-87-months-prison-economic-espionage-and-theft-trade-secrets (дата обращения: 31.01.2025).

423. U.S. Environmental Protection Agency (EPA) : website. Biopesticides [Электронный ресурс] // EPA. – URL: https://www.epa.gov/pesticides/biopesticides (дата обращения: 31.01.2025).

424. USDA. Biotechnology Frequently Asked Questions (FAQs) [Электронный ресурс] // USDA. – URL: https://www.usda.gov/topics/biotechnology/biotechnology-frequently-asked-questions-faqs (дата обращения: 31.01.2025).

425. WHO. Questions and answers. Food, genetically modified [Электронный ресурс] // World Health Organization : сайт. – URL: https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/food-genetically-modified (дата обращения: 31.01.2025).

426. World Trade Organization (WTO). The WTO official web-site [Электронный ресурс]. – Женева. – URL: https://www.wto.org/english/thewto_e/thewto_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

427. WTO. Technical barriers to trade [Электронный ресурс] // WTO. – URL: https://www.wto.org/english/tratop_e/tbt_e/tbt_e.htm (дата обращения: 31.01.2025).

Приложения

Приложение 1

Обобщенная структура агропродовольственной системы



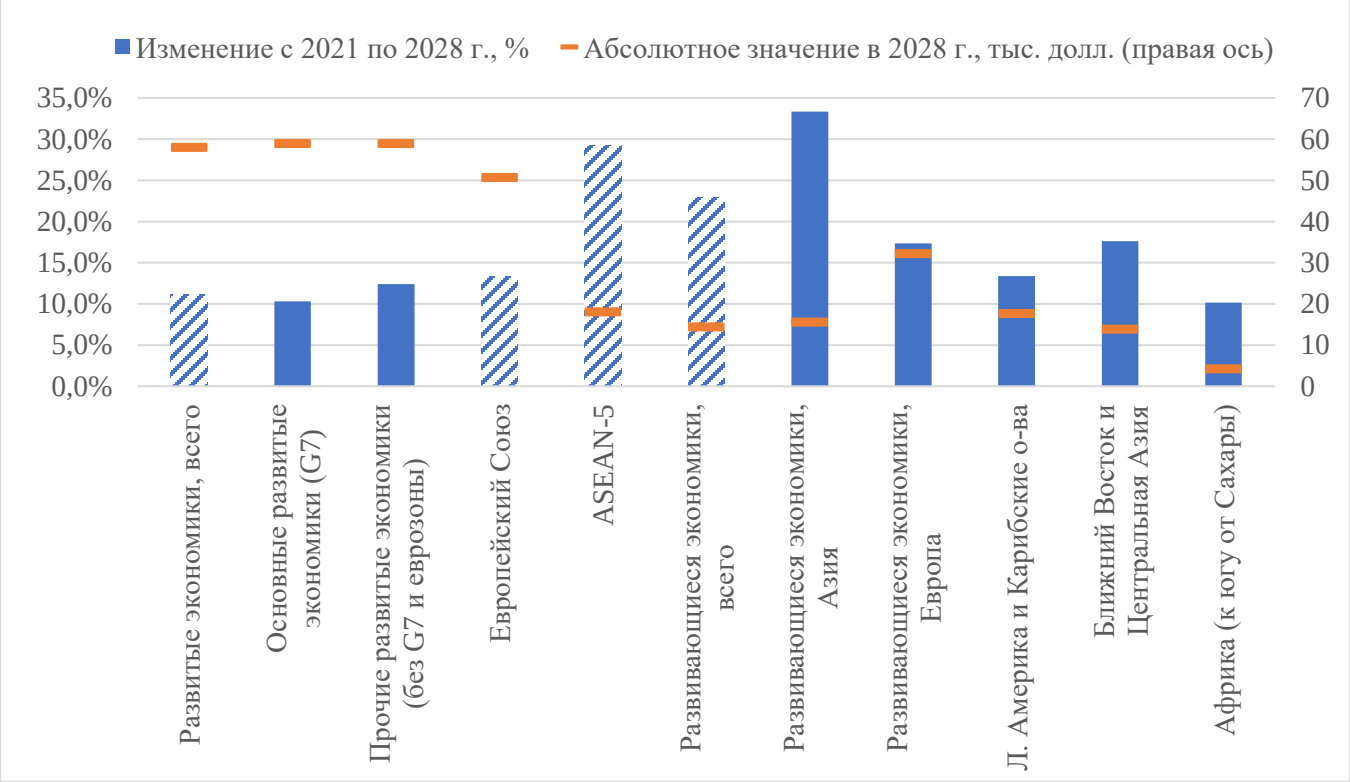
*Отели, рестораны, кафе (от англ. hotels, restaurants, cafes).

Примечание: В верхней части представлены отрасли (сферы деятельности), не входящие прямо в продовольственную цепь страны, однако связанные с ней в современных реалиях и оказывающие на нее влияние. Индустриальное направление, находящееся в цепи наравне с пищевой промышленностью, детально не рассматривается в данной схеме. Также производство кормов (в виде прямо потребляемого сельскохозяйственного сырья, минимально обработанного сельскохозяйственного сырья в масштабах внутрихозяйственных операций или осуществляемое на специализированных отраслевых предприятиях) занимает промежуточное положение между сферами производства ресурсов и производства сельскохозяйственного сырья.

Источник: составлено автором.

Приложение 2

Прогноз динамики ВВП на душу населения в различных группах стран в фиксированных ценах (2017 г.) в долларах США



Источник: составлено автором по данным: IMF, World Economic Outlook, Real GDP Growth, October 2023 Database [Электронный ресурс] // IMF. – Washington, DC. – 2023. – URL: https://www.imf.org/en/Publications/WEO/weo-database/2023/October (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 3

Риски и угрозы для продовольственной безопасности и примеры соответствующей им политики государства

Риски и угрозы	Факторы	Последствия	Направления государственной политики
Экономические (и связанные социальные)	• ухудшение внутренней и/или внешней экономической конъюнктуры; • ухудшение состояния внутренней и/или внешней финансовой системы; • снижение инвестиционной привлекательности страны (отрасли); • снижение конкурентоспособности продукции страны; • высокая инфляция.	• низкий уровень платежеспособного спроса; • недостаточная инновационная и инвестиционная активность; • недостаточное развитие инфраструктуры; • ценовые диспропорции на рынке с точки зрения стоимости ресурсов и конечной продукции; • комплексный негативный эффект в социально-демографической сфере.	• общие меры повышения эффективности экономики страны; • применение ценовых стабилизационных механизмов; • обеспечение экономической и физической доступности (качественного) продовольствия для всех групп населения; • обеспечение физической доступности продовольствия по всей географии страны; • создание страховочных (стратегических) резервов; • развитие транспортно-логистической инфраструктуры; • развитие торговой инфраструктуры; • обеспечение мер поддержки и благоприятного состояния социального сектора, преодоление социального неравенства; • просвещение населения о здоровом питании и пропаганда здорового образа жизни.

Риски и угрозы	Факторы	Последствия	Направления государственной политики
Технологические	• отставание в сфере начно-инновационной базы; • недостаточные инвестиции в АПК и смежные отрасли; • дефицит квалифицированных кадров; • дефицит рабочих кадров в связи с демографическими изменениями, включая урбанизацию; • дефицит производственных ресурсов; • дефицит средств производства (или высокая зависимость от их импорта).	• отставание в уровне технологического развития производственной базы; • снижение эффективности (продуктивности/урожайности) и увеличение стоимости производства; • увеличение потерь по всей операционной цепочке; • снижение экспортного потенциала; • снижение физической доступности продовольствия для населения.	• развитие приоритетных отраслей АПК в соответствии с возможностями (ресурсами) страны; • развитие практико-ориентированного научно-инновационного потенциала и структурно-технологическая модернизация АПК (включая смежные направления - транспортировка, хранение, переработка); • развитие племенного дела, селекции и семеноводства; • развитие биотехнологий с применением в различных направлениям агропродовольственного комплекса; • развитие ресурсной базы, расширение потенциала и эффективности ее использования; • развитие системы подготовки кадров и повышения их квалификации, повышение уровня образования населения; • совершенствование механизмов отраслевого регулирования и государственной поддержки; • привлечение инвестиций в АПК и смежные отрасли; • оптимизация межотраслевых хозяйственных отношений; • эффективное управление соответствующими государственными активами.
Агроэкологические и климатические	• неблагоприятные изменения климата и аномальные природные явления; • последствия природных и техногенных чрезвычайных ситуаций; • деградация почв и снижение их потенциала в связи с нерациональным использованием земель; • реализация биотехнологических рисков и сокращение биоразнообразия;	• сокращение внутренних генетических ресурсов; • высокие затраты при организации производственного процесса и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; • снижение эффективности производства.	• реализация комплекса мер ведению устойчивого сельского хозяйства в рамках Повестки дня в области устойчивого развития до 2030 г. ООН (Целей устойчивого развития); • контроль соответствия технологического процесса производства, хранения, транспортировки и переработки экологическим, ветеринарным, фитосанитарным и санитарным требованиям.

Риски и угрозы	Факторы	Последствия	Направления государственной политики
Внешнеторговые (и связанные с ними внутренние риски качества и безопасности) и внешнеполитические	• неблагоприятные изменения рыночной конъюнктуры; • недобросовестная конкуренция со стороны иностранных поставщиков; • недостаточное развитие внешнеторговой (и связанной с ней) инфраструктуры; • неблагоприятные условия международных соглашений; • недостаточно проработанные и/или не гармонизированные нормативные требования в области ветеринарного, фитосанитарного и санитарного контроля; • некачественный контроль соблюдения требований по качеству и безопасности продукции и ресурсов для ее производства; • снижение репутации страны (и поставщиков) на международном рынке по коммерческим и/или политическим причинам; • финансовые риски экспортеров, включая сложность осуществления транзакций на отдельных операционных этапах и задолженность внешних покупателей.	• снижение потенциала отдельных отраслей в агропродовольственной системе; • снижение конкурентоспособности собственной продукции; • создание искусственных конкурентных преимуществ для зарубежной продукции; • сужение опций международного спроса для продукции из страны; • возникновение ценовых диспропорций на рынке с точки зрения стоимости ресурсов и конечной продукции; • возникновение неблагоприятных последствий в связи с распространением заболеваний растений, животных и людей, а также вредителей и сорняков; • снижение экспортного потенциала в связи с ограничениями в других странах (по причинам безопасности и/или качества продукции); • сокращение экспортной выручки.	• совершенствование мер таможенно-тарифного регулирования; • обеспечение эффективного санитарного, фитосанитарного и ветеринарного контроля; • организация эффективного контроля оборота сырья и продукции на основе биотехнологий; • развитие отрасли ветеринарии и производства препаратов; • развитие систем эффективного сбора и анализа рыночной информации; • гармонизация нормативных требований и методов их контроля с международными; • международное сотрудничество в соответствующих сферах; • совершенствование системы внутреннего контроля и методической базы качества и безопасности, развитие лабораторий международного уровня; • развитие технологической базы и внешнеторговой (и связанной с ней) инфраструктуры; • оптимизация системы государственных стандартов в части готовой продукции и сырья для ее производства; • создание эффективной системы страхования внешнеторговых рисков для экспортеров.

Источник: составлено автором на основе данных: Совет безопасности Российской Федерации. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации (Утверждена Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 года № 120) [Электронный ресурс]. – Москва, 2010. – 30 янв. – URL: http://www.scrf.gov.ru/security/economic/document108/ (дата обращения: 31.01.2025); Президент Российской Федерации. Указ №20 от 21.01.2020 г. «Об утверждении Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Москва, 2020. – 21 янв. – URL: https://www.minobrnauki.gov.ru/common/upload/library/2020/15/Doktrina_prodovolstvennoy_bezopasnosti.pdf (дата обращения: 31.01.2025); ЕЭК. Продовольственная безопасность в Евразийском экономическом союзе: проблемы и пути решения [Электронный ресурс] // ЕЭК. – 2022. – 13 мая. – URL: https://eec.eaeunion.org/news/speech/prodovolstvennaya-bezopasnost-v-evrazijskom-

ekonomicheskom-soyuze-problemy-i-puti-resheniya/ (дата обращения: 31.01.2025); Комитет по всемирной продовольственной безопасности (КВПБ) Глобальный стратегический механизм в области продовольственной безопасности и питания. // ФАО. – 2017. – URL: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/01601fd9-b466-4502-9c56-4e5eb86f74c2/content (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 4

Специализация основных регионов мира в производстве и торговле сельскохозяйственным сырьем и продовольствием

Регион	**Основная специализация**	**Объем экспорта/ импорта в 2022 г., млрд долл. (ФАО)**
Северная Америка	Экспортер широкого перечня продовольствия на базе крупнейших стран производителей – США и Канады. Основные объемы – соя, кукуруза и пшеница (более 1/3 продовольственного экспорта региона в денежном выражении). Значительную долю в экспорте занимает хлопок, различные виды мяса, соевый и рапсовый шрот и орехи. Продовольственный импорт региона, сопоставимый с объемами экспорта, представлен преимущественно этиловым спиртом (в том числе, непродовольственного назначения), потребительской продукцией и полуфабрикатами.	188,5/182,7
Латинская Америка (включая Центральную Америку и Карибские острова)	Бразилия и Аргентина делают регион крупнейшим мировым поставщиком сои и продуктов ее переработки, мяса (говядины и курятины), кукурузы, тростникового сахара и кофе. Такие страны, как Эквадор, Чили и Перу, существенно дополняют экспортный потенциал региона, как лидера в экспорте бананов, авокадо и других продуктов. Латинская Америка является нетто-экспортером продовольствия, хотя ее отдельные страны все же импортируют некоторые объемы пшеницы, кукурузы, сою и другие продукты.	275,2/83,4
Европа	Регион неоднороден с точки зрения внешней торговли сельскохозяйственным сырьем и продовольствием. Ведущие страны по экспорту включают Францию, Германию и Нидерланды. Экспорт представлен зерновыми, молочной	192,0/181,2

Регион	**Основная специализация**	**Объем экспорта/ импорта в 2022 г., млрд долл. (ФАО)**
	продукцией, алкогольной продукцией и вином. При этом Европейский союз активно импортирует кормовые продукты (в том числе, из России). Россия и Украина лидируют в мире по экспорту пшеницы, подсолнечного масла и шрота, а также поставляют другие зерновые. Основные объемы разнообразного европейского импорта представлены кофе, соей и соевым шротом, а также пальмовым маслом. Регион также активно импортирует готовое продовольствие, а также фрукты и овощи.	
Азия (без Западной Азии)	Примерно 1/3 экспорта региона представлена пальмовым маслом и рисом (в различных формах). Другая крупная группа товаров – это готовая еда. Страны Азии также, хотя и в значительно меньшем объеме, активно экспортируют чай, кофе, орехи и различные фрукты. В регион включен ключевой в мире импортер – Китай, который, наряду с рядом других стран Азии, ввозит большое количество зерновых (кукурузы и пшеницы), сои, мяса и пальмового масла для внутреннего потребления. Кроме того, Китай и Индия экспортируют рис, чай, а также различные овощи и фрукты. Индия дополнительно является значительным производителем и экспортером специй и молочных продуктов. Юго-Восточная Азия (например, Таиланд, Вьетнам, Индонезия) специализируется на экспорте риса, тропических фруктов и пальмового масла.	258,2/520,1
Африка	Регион является нетто-импортером сельскохозяйственного сырья и продовольствия. Ввозятся, прежде всего, наиболее доступные позиции, такие как пшеница, рис, кукуруза, соя и соевое масло, пальмовое масло, сахар и так далее Экспорт преимущественно	48,1/100,4

Регион	**Основная специализация**	**Объем экспорта/ импорта в 2022 г., млрд долл. (ФАО)**
	представлен какао, кофе, хлопком, каучуком, кешью и рядом других продуктов. Эфиопия, Кения и Уганда являются активными поставщиками кофе и чая. Кот-д'Ивуар и Гана – крупнейшие производители и экспортеры какао. Южная Африка экспортирует вина, цитрусовые и другие фрукты. При этом страны Северной и Африки (Египет, Алжир, Марокко и другие) являются крупными импортерами зерна, растительного масла и других основных видов продовольствия.	
Ближний Восток (Западная Азия)	Регион в основном является импортером сельскохозяйственной продукции из-за ограниченных природных ресурсов и агроклиматических условий, но активно развивает технологии для повышения своей продовольственной безопасности (например, Израиль выделяется в агротехнологиях и экспорте цитрусовых). Характеристикой региона является активное развитие логистики и переработки, как результат его «срединного» географического положения. Поэтому, при активном импорте пшеницы, риса, кукурузы, различных видов растительного масла), сои, куриного мяса и других товаров, такие страны как Турция и Объединенные Арабские Эмираты активно экспортируют продукты их переработки. Регион, в числе прочего, является крупнейшим поставщиком фиников.	34,4/112,2
Океания	Основной потенциал АПК региона представлен Австралией и Новой Зеландией. Из региона поставляются наибольшие в мире объемы (в денежном выражении) баранины, сухого молока и рапса. Австралия также является крупным поставщиком пшеницы и ячменя, говядины, хлопка, вина и другой продукции. Импорт	73,6/21,5

Регион	Основная специализация	Объем экспорта/ импорта в 2022 г., млрд долл. (ФАО)
	стран Океании практически полностью составляют готовые пищевые продукты и полуфабрикаты.	

Источник: составлено автором на основе анализа данных: FAOSTAT. Trade. Crops and livestock products. Database [Электронный ресурс] // FAO. – Рим. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/TCL (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Production, Supply and Distribution Online (PS&D). Downloadable data sets [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 5

Центральные направления торговли в разрезе крупнейших по ее объему видов сельскохозяйственной продукции в 2023/2024 с/х г.

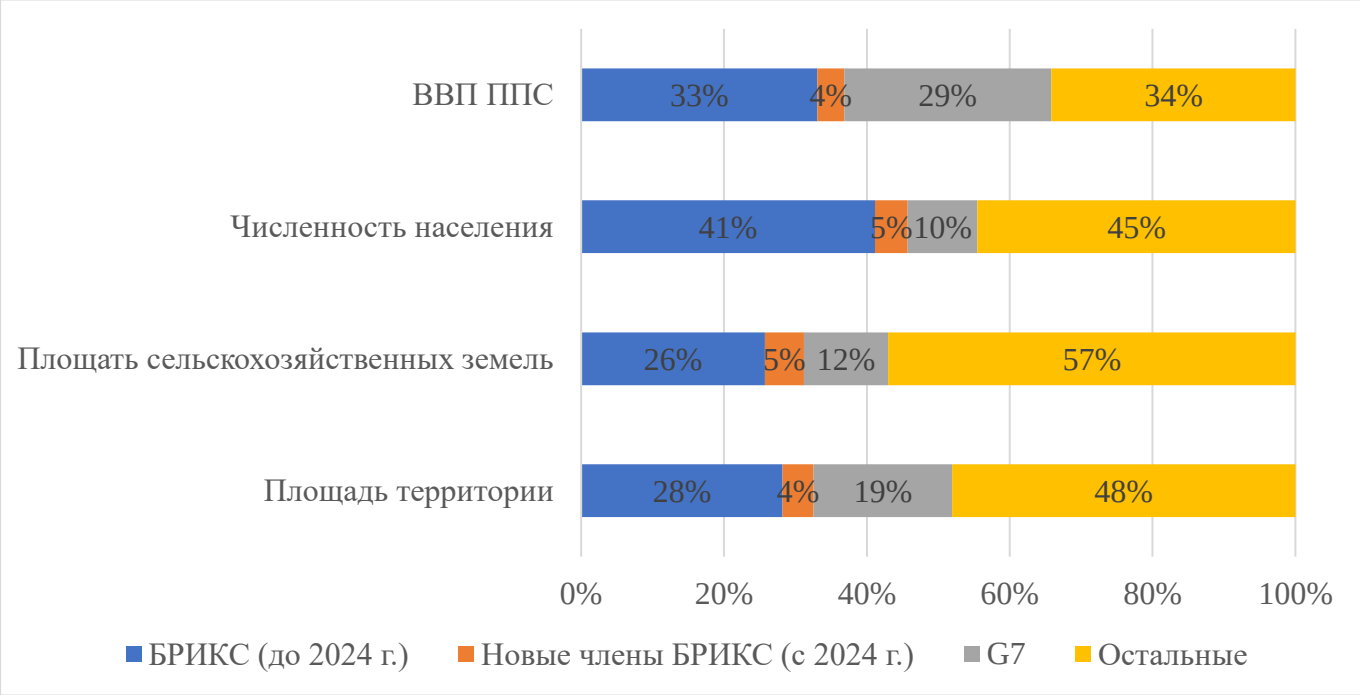
Продукция	**Производство**	**Внешняя торговля**
Пшеница	789,7 млн т (в том числе 36,1% – Южная и Восточная Азия, 17,9% – бывший СССР, 17,1% – ЕС)	223,7 млн т **Экспорт:** 80,1% – Россия (24,8%), ЕС (16,8%), Канада (11,5%), Австралия (10,1%), США (8,8%) и Украина (8,2%) **Импорт:** 39,7% – Ближний Восток и Африка, 32,3% – Азия, в том числе 6,1% – Китай
Кукуруза	1223,8 млн т (в том числе 31,8% – США, 23,6% – Китай, 10,0% – Бразилия)	199,3 млн т **Экспорт:** 85,6% – США (28,6%), Бразилия (25,6%), Аргентина (16,6%) и Украина (14,8%) **Импорт:** 37,2% – Восточная и Юго–Восточная Азия (в том числе 11,5% – Китай и 7,8% – Япония), 18,8% – Ближний Восток и Северная Африка, 11,3% – Мексика, 9,8% – ЕС
Рис	520,4 млн т (шлифованный) (в том числе 27,8% – Китай, 26,3% – Индия)	55,2 млн т **Экспорт:** 71,9% – Индия (30,0%), Таиланд (15,9%), Вьетнам (15,0%) и Пакистан (11,0%) **Импорт:** 29,1% – Африка (к югу от Сахары), 23,4% – Юго–Восточная Азия, 14,3% – Ближний Восток
Соя	395,1 млн т (в том числе 38,7% – Бразилия, 28,7% – США) (справочно: соевый шрот – 258,7, масло – 62,3 млн т)	**Экспорт:** 177,3 млн т, в том числе 59,2% – Бразилия, 26,1% – США **Импорт:** 176,9 млн т, в том числе 63,0% – Китай, 7,8% – ЕС (справочно: импорт соевого шрота – 69,1, масла – 10,5 млн т)

Продукция	**Производство**	**Внешняя торговля**
Мясо (говядина, свинина, курица – всего)	279,9 млн т (69,5% – Китай (28,7%), США (16,3%), ЕС (13,7%) и Бразилия (10,8%))	**Экспорт:** 35,8 млн т, в том числе 25,4% – Бразилия, 21,7% – США и 15,1% – ЕС **Импорт:** 30,8 млн т, в том числе 20,2% – Китай, 10,4% – Япония, 8,3% – Мексика, 7,4% – США и 6,7% – Великобритания
Сахар (центрифугированный, сырцовый эквивалент)	183,5 млн т (в том числе 24,8% – Бразилия, 18,5% – Индия, 8,2% – ЕС)	**Экспорт:** 68,2 млн т, в том числе 52,7% – Бразилия, 14,7% – Таиланд, 6,7% – Индия **Импорт:** 56,9 млн т, в том числе 8,8% – Индонезия, 8,1% – Китай

Источник: составлено автором на основе данных: FAS USDA. Grain: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – August 2024. – URL: https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-08/grain.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Oilseeds: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – August 2024. – URL: https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-08/oilseeds.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Production, Supply and Distribution Online (PS&D). Downloadable data sets [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Sugar: World Markets and Trade [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – May 2024. – URL: https://fas.usda.gov/sites/default/files/2024-05/sugar.pdf (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 6

Доля стран БРИКС и G7 по отдельным показателям в мире



Примечание: Данные по численности населения – на 1 июля 2021 г., данные по площади территории и сельскохозяйственных земель – 2022 г., данные по ВВП по ППС – 2023 г., данные по новым членам БРИКС включают в числе 5 стран Саудовскую Аравию (на момент анализа не завершила процесс присоединения).

Источник: составлено автором по данным: World Bank. World Development Indicators, Gross domestic product ranking table based on purchasing power parity (PPP) [Электронный ресурс] // The World Bank. – 2024. – 30 июн. – URL: https://doi.org/10.57966/ga60-8v71 (дата обращения: 31.01.2025); UN DESA World Population Prospects 2022, Demographic Indicators, Complete (estimates and all projection scenarios) [Электронный ресурс] // United Nations. – New York. – 2022. – URL: https://population.un.org/wpp/Download/Files/1_Indicators%20(Standard)/EXCEL_FILES/1_General/WPP2022_GEN_F01_DEMOGRAPHIC_INDICATORS_REV1.xlsx (дата обращения: 31.01.2025); FAOSTAT. Land use. Database [Электронный ресурс] // FAO. – URL: https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 7

Примерный год начала коммерческого выращивания первых вариаций основных ГМ культур и их типы, разрешенные к 2023 г., в отдельных странах

Страны/культуры	Кукуруза	Соя	Хлопок	Рапс	Сахарная свекла
США	1996 (HT, Bt, HT/Bt)	1996 (HT)	1996 (HT, Bt, HT/Bt)	1996 (HT)	2005 (HT)
Бразилия	2007 (HT, Bt, HT/Bt)	1998 (HT, Bt, HT/Bt)	2005 (HT, Bt, HT/Bt)		
Канада	1996 (HT, Bt, HT/Bt)	1997 (HT, Bt, HT/Bt)	1996 (HT, Bt, HT/Bt)	1995 (HT, HO)	2009 (HT)
Аргентина	1998 (HT, Bt, HT/Bt)	1996 (HT, Bt, HT/Bt, HO, DR)	1998 (HT, Bt, HT/Bt)		
ЮАР	1997 (HT, Bt, HT/Bt, DR, HC)	2001 (HT, HT/Bt)	1997 (HT, Bt, HT/Bt)		
Китай			1997 (Bt)		
Индия			2002 (Bt)		
Австралия			1996 (HT, Bt, HT/Bt)	2008 (HT, PC, HT/PC, HO)	

Примечание: HT – устойчивые к гербицидам, Bt – устойчивые к вредителям, HO – высокоолеиновые, DR – устойчивые к засухе, HC – с контролируемым размножением (контролируемое опыление, система гибридизации).

Источник: составлено автором на основе ряда источников, включая: FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Canada (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Ottawa_Canada_CA2023-0047.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Brazil (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL:

https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2023-0027.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Argentina (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Buenos%20Aires_Argentina_AR2023-0016.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual - 2023. India (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_New%20Delhi_India_IN2023-0073.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. China - People's Republic of (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Beijing_China%20-%20People%27s%20Republic%20of_CH2023-0143.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. South Africa – Republic of (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Pretoria_South%20Africa%20-%20Republic%20of_SF2023-0036.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Australia (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – Канберра, 2023. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Canberra_Australia_AS2023-0018.pdf (дата обращения: 31.01.2025); Biotechnology Frequently Asked Questions (FAQs) [Электронный ресурс] // USDA. – URL: https://www.usda.gov/topics/biotechnology/biotechnology-frequently-asked-questions-faqs (дата обращения: 31.01.2025); Canola Council of Canada. Canola Timeline [Электронный ресурс] // Canola Council of Canada. – URL: https://www.canolacouncil.org/canola-history/ (дата обращения: 31.01.2025); Smyth, S. J. The state of genetically modified crop regulation in Canada [Электронный ресурс] // GM Crops & Food. – 2014. – Т. 5, № 3. – С. 195–203. – DOI: https://doi.org/10.4161/21645698.2014.947843 (дата обращения: 31.01.2025); Canadian Biotechnology Action Network (CBAN) : сайт [Электронный ресурс] – URL: https://cban.ca (дата обращения: 31.01.2025); ISAAA. GM Approval Database [Электронный ресурс] // ISAAA Inc. – URL: https://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/default.asp (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 8

Особенности государственного регулирования оборота продукции на основе биотехнологий в отдельных странах

Страна	Администрирование	Ключевые законы и международное взаимодействие	Особенности регулирования и наработки
Соединенные Штаты Америки	• Скоординированная работа в части одобрения биотехнологий и продукции на их основе Агентства по охране окружающей среды (EPA) в подчинении Правительства, Управления по контролю за продуктами питания и лекарствами (FDA) в подчинении Департамента здравоохранения и социальных служб и Службы инспекции здоровья животных и растений (APHIS) в подчинении Департамента сельского хозяйства США. • EPA регулирует оборот и использование СЗР, устанавливает условия их использования, а также контролирует последствия для здоровья населения и окружающей среды. Отдельное поле внимания – биопестициды, производимые растениями с дополненным генетическим материалом. • FDA несет ответственность за обеспечение безопасности и надлежащую маркировку всех пищевых продуктов и кормов растительного происхождения, включая полученные с помощью генетического инжиниринга. Помимо регулирующей функции официально занимается продвижением инноваций, включая биотехнологии, на всех уровнях, а также консультирует и обучает участников отрасли.	• С 1986 г. принята Скоординированная схема регулирования биотехнологий - описывает федеральную систему оценки продуктов на основе биотехнологий, ориентируясь на анализ рисков для окружающей среды и здоровья человека. • Закон о защите растений (PPA) – основание для надзора со стороны APHIS за "регулируемыми объектами" (представляющими опасность для растений). Статус "регулируемого объекта" может быть снят при наличии научно-практического обоснования. • Закон о национальном стандарте раскрытия информации о "биоинженерных продуктах" (NBFDS) – окончательно вступил в силу с 2022 г., дал определение генетической модификации, установил правила нанесения маркировки "биоинженерный пищевой продукт" или "содержит биоинженерные пищевые ингредиенты". • Прочие законы: Федеральный закон о продуктах питания, лекарствах и косметике (FFDCA) с поправками, внесенными Законом о защите качества пищевых продуктов (FQPA), Федеральный закон об инсектицидах, фунгицидах и родентицидах (FIFRA). • США – единственный член ООН, не ратифицировавший Конвенцию о биологическом разнообразии ООН.	• Учитывается мнение Национальной академии наук о категориях рисков от новых продуктов, по сравнению с традиционными. Регулирование зависит от направления использования продукции. • Вся оборачиваемая пищевая и кормовая продукции должна соответствовать единым стандартам безопасности. • Ответственность производителя - безопасность и наличие маркировки, если требуется. • Подход к оценке - на основе свойств самого продукта, а не процесса его производства (ГМП не представляет дополнительных специфических рисков, по сравнению с традиционными аналогами). • Правила маркировки ГМП внедрены только в период 2019-2022 гг. Компромисс между добровольной маркировкой и наличием жесткого стандарта: предусмотрены исключения для небольших компаний или маленькой упаковки, раскрытие информации может осуществляться в электронном виде со ссылкой на упаковке на наличие дополнительной информации. • Подход по LLP – на базе конкретной партии товара. Основной принцип – необходимость наличия регистрации конкретного материала. При отсутствии регистрации может быть принято решение о допуске (импортного) товара, но с санкциями за нарушение правил APHIS.

Страна	Администрирование	Ключевые законы и международное взаимодействие	Особенности регулирования и наработки
	• APHIS отвечает за защиту сельского хозяйства от вредителей и болезней. Вовлечено в регулирование внешней торговли в этой области и, в частности, курирует вопросы LLP.	• FDA делится информацией с ФАО по данным оценки ГМ растений.	
Канада	• Агентство Канады по инспектированию пищевых продуктов (CFIA). В части биотехнологий занимается оценкой безопасности новых кормов, растений и семян, а также вопросами защиты потребителей и мошенничества в этой области. Курирует базу данных по новым растениям и семенам. • Министерство здравоохранения Канады (Health Canada). Занимается сферой пищевого потребления и контроля продуктов по борьбе с вредителями. Вовлечено в разработку и внедрение регулирования, одобрение новых продуктов питания и проверку их безопасности (например, по содержанию токсинов), реализацию политики по их маркировке. • Министерство окружающей среды и изменения климата Канады (Environment and Climate Change Canada). Вовлекается в отдельных случаях для оценки рисков для окружающей среды и биоразнообразия. • Департамент рыболовства и океанов (Fisheries and Oceans Canada). Может привлекаться в отдельных случаях - при одобрении аквакультур.	• Обширный пласт национального законодательства в соответствующей области, специфицирующий практику регулирования, как на производственном, так и на потребительском уровне. • Законодательство о Регулировании пищевых продуктов и медикаментов. Ориентировано на одобрение новых видов пищевых продуктов, к которым относятся и случае генетической модификации и клонирования. • Канада подписала в 2001 г. Картахенский протокол, но не ратифицировала его. • Соглашение о свободной торговле между США, Мексикой и Канадой с особым акцентом на взаимной торговле сельскохозяйственной продукцией на основе биотехнологий (при доле США в ее импорте в Канаду - более 90%). Один из ключевых вопросов - договоренность по избеганию препятствий во внешнеторговых операциях с биотехнологической продукцией с учетом LLP. • Участие в Глобальной инициативе по низкому уровню присутствия. Основная позиция - нереалистичность нулевого уровня LLP. • В части экспорта и международного взаимодействия Канада активно	• По аналогии с США – продуктовый, а не процессный подход к оценке безопасности продуктов. Значение придается наличию новых свойств "растения с новыми свойствами" (PNT), а не технологии его получения. Критерии новизны – наличие инновационных свойств, по сравнению с уже имеющимися на рынке аналогами, и/или отсутствие истории безопасного пищевого потребления в Канаде. • Все PNT регистрируются в общей базе данных зачастую без ссылки на наличие или отсутствие генетической модификации. До момента окончательного разрешения коммерциализации данные обычно отсутствуют в публичном доступе по причинам наличия коммерческой информации. • Не практикуется использование стандартов по раздельному выращиванию ГМ и стандартных культур. • Маркировка пищевой продукции является обязательной на внутреннем рынке только в случае наличия серьезных подозрений о рисках инновации. • Внедрение PNT в коммерческий оборот проходит несколько стадий: ИиР в соответствии с действующими правилами безопасности, тестовое выращивание и его мониторинг с контролем рисков опыления соседних полей, в том числе, при транспортировке. Это касается и импорта семян и живых растений, при котором могут предъявляться дополнительные требования. • После получения разрешения новые PNT все равно подвергаются дополнительному изучению. Уже на стадии коммерциализации разрешения могут быть отозваны при наличии информации о рисках, связанных с PNT или продуктами на их основе. • Весь процесс от разработки до получения разрешения на PNT может занимать от 7-10 лет (ИиР - 5-7 лет, полевые испытания - 2-3 года, административные процедуры - 1-3 года).

Страна	Администрирование	Ключевые законы и международное взаимодействие	Особенности регулирования и наработки
		ориентируется на позицию ключевых стран-импортеров - Китая и ЕС.	• Аналогичные подходы - в области микробных биотехнологий и биотехнологий животных.
Бразилия	• Вовлечены ключевые государственные министерства и агентства, отвечающие за сферы сельского хозяйства и продовольствия, окружающей среды, науки и технологий, а также здравоохранения. • Национальный совет по биобезопасности (CNBS) в подчинении офису Президента Бразилии. Отвечает за общую политику в этой сфере и ее имплементацию в рамках вопросов социально-экономического характера и национальных интересов. Решения принимаются при голосовании с участием представителей ключевых государственных структур. • Национальная техническая комиссия по биобезопасности (CTNBio), являющаяся частью Министерства науки, технологии и инноваций (MCTI). Проводит процедуру оценки безопасности и одобрения конкретных видов продуктов биотехнологий. К решениям официально привлекаются эксперты из различных прикладных областей. • Агентство по регулированию в области здравоохранения (ANVISA), подчиняющееся Министерству здравоохранения страны. Следит за вопросами регулирования в области здравоохранения с задачей гарантировать безопасность для	• Закон о биобезопасности (1995 г.), получивший развитие в новых государственных актах с 2005 г. Описывают процедуру одобрения с использование полевых испытаний и мониторинга для растениеводческой продукции, предназначенной для выращивания в стране. • Ратифицирован Картахенский протокол (в 2003 г.) и Нагойский протокол (в 2020 г.). • Участник интеграционной программы в области биотехнологий на базе Латиноамериканского центра по биотехнологиям (CABBIO), совместно с Аргентиной и Уругваем (благодаря сотрудничеству между Бразилией и Аргентиной в этой области с 1986 г.). • Соучредитель (с 2023 г.) Международной сети по биобезопасности (ABRE-Bio), совместно с Аргентиной, Парагваем и Уругваем. Цель инициативы – гармонизация совместного процесса исследований, стандартов и регулирующих процедур для продуктов, полученных при помощи современных биотехнологий, в рамках МЕРКОСУР. • Страна активно вовлечена в другие процессы международного взаимодействия в этой области. Один из акцентов (по аналогии с Канадой) - улучшение доступа экспортируемой продукции на рынки Китая и ЕС.	• Действует процедура одобрения всех продуктов на основе биотехнологий (без определенного срока). Ориентация на конкретный случай, без стандартного решения. • Различные пути в части генетического инжиниринга для одобрения заявок по продуктам, содержащим или не содержащим генетический материал (ДНК), и продуктов с живыми ГМО или без них - то есть не способных к увеличению в объеме и распространению (например, продукты переработки первых). • Современная технология генетического редактирования может привести к стандартной процедуре одобрения, а может и исключить ее, например, при доказанном отсутствии инородных генов. В целом государственные органы склонны рассматривать продукты, полученные с использованием генетического редактирования, наравне с традиционными. • Нет требований по раздельному выращиванию ГМ и традиционных растений, за исключением региона Амазонки. • Обязательная маркировка при превышении содержания ГМ материала в продуктах и сырье. • Нулевая терпимость к содержанию ГМ материала в продуктах при импорте (LLP – 0%). • Есть наработки в области клонирования и генной инженерии в животноводстве, прежде всего, на базе корпорации EMBRAPA. Но внешняя торговля в этой области отсутствует. • Бразилия, наряду с другими странами, вовлечена в торговлю пищевыми ингредиентами на основе биотехнологий.

Страна	Администрирование	Ключевые законы и международное взаимодействие	Особенности регулирования и наработки
	населения продуктов, одобренных CTNBio.		
Аргентина	• Национальная биоэкономическая дирекция (и ее ключевое подразделение - Координация инноваций и биотехнологий). Реализует государственную политику по различным направлениям развития сельскохозяйственной отрасли, включая биотехнологии в широком смысле и биоэнергетику. • Национальный консультативный комитет по сельскохозяйственным биотехнологиям (CONABIA). Совместно с Дирекцией вовлечен в процесс оценки и регулирования в области безопасности новых биотехнологических продуктов в части рисков для окружающей среды. Является единым референтным центром для взаимодействия с ФАО. • Национальная сельскохозяйственная и продовольственная служба здоровья и качества (SENASA) и Национальное управление сельскохозяйственных продовольственных рынков (DNMA). Курируют, соответственно, вопросы безопасности продовольствия для людей и кормов для животных и потенциальные ограничения во внешней торговле. • Национальный институт семян (INASE). Регистрирует все ГМ культуры в официальной базе данных.	• Программа по продвижению биоэкономики, созданная Министерством агропромышленного комплекса (в настоящее время - Секретариат по сельскому хозяйству, животноводству и рыболовству). • Страна активно вовлечена в международное взаимодействие по вопросам биотехнологий и, в частности, LLP. Взаимодействие по линии МЕРКОСУР - см. выше. • Подписана и ратифицирована Конвенция о биологическом разнообразии ООН. • Подписан (в 2000 г.), но не ратифицирован Картахенский протокол.	• Регулирование строится на базе характеристик конечного продукта и рисков, которые они могут представлять для человека, животных и окружающей среды. Стандарт для сравнения – "обычный аналог". Оценка производится на базе конкретного случая. • При экспорте ГМП одно из ключевых требований - наличие одобрения страны-партнера. Но разрешение может быть выдано даже при отсутствии такового в стране-импортере - с условием его будущего получения. • Финальное решение о возможности коммерциализации ГМ культуры принимается Аппаратом заместителя министра биоэкономики, продовольствия и регионального развития по результатам оценки всех рисков, включающей полевые испытания. Весь процесс одобрения занимает около 2 лет, и выданное разрешение не подлежит экспирации и продлению. • После выдачи разрешения продолжается мониторинг с возможными инспекциями. Разработчик обязан сообщать о любых действиях с одобренным объектом - выращивании, уборке, хранении, переработке или внешнеторговых операциях. • На стадии окончательной коммерциализации отсутствуют требования по раздельному выращиванию ГМ и традиционных культур. • Государство выступает против маркировки ГМП, так как она осложняет процесс оборота потребительской продукции и сельскохозяйственного сырья и не дает весомую информацию по рискам. • Как и в соседних американских странах, в отдельных случаях генетически редактированная продукция (полученная на базе "новых технологий разведения" - NBT или "новых геномных технологий" - NGT) может рассматриваться наравне с традиционной. Но соответствующее классифицирующее решение остается за государством. • В результате внедрения ГМ культур после 1996 г. почти 100% выращиваемых сои, кукурузы и хлопка в стране - ГМ.

Страна	Администрирование	Ключевые законы и международное взаимодействие	Особенности регулирования и наработки
			Страна впервые в мире начала выращивать ГМ пшеницу, устойчивую к засухе (HB4).
Европейский союз	• Европейское управление по безопасности пищевых продуктов (EFSA). Проводит оценку ключевых рисков с позиции науки. • Управление рисками Европейской Комиссии (ЕК). Осуществляет оценку рисков на втором этапе с вовлечением стран-членов ЕС. При этом, положительное решение ЕК может быть отклонено на уровне конкретного члена ЕС. • ЕК управляет системой прослеживания агропродовольственной цепочки на базе Сети оповещения и сотрудничества (ACN), и использует ресурсы ИТ-платформы «iRASFF» по следующим модулям, в зависимости от специфики уведомлений: Система быстрого оповещения для продуктов питания и кормов (RASFF) – корма и продукты питания, Сеть административной поддержки и кооперации (AAC) – несоответствия, Сеть по агропродовольственной фальсификации ЕС (FFN) – фальсификации и Сеть по здоровью растений (PHN) – здоровье растений.	• Директива ЕК 2015/412 дала возможность большинству стран ЕС отказаться от генетического инжиниринга в растениеводстве с 2015 г. • Регламент ЕК 1829/2003 описывает процедуру одобрения ГМП по направлениям импорта, дистрибуции, переработки или производства. Вместе с Регламентом ЕК 1830/2003 содержат требования в части маркировки. • Директива ЕК 2001/18/ЕС описывает процедуру одобрения ГМ культур для выращивания. • Подписан (в 2000 г.) и ратифицирован (в 2002 г.) Картахенский протокол, подписан (в 2011 г.) Нагойский протокол. • Все страны ЕС являются участником Кодекс Алиментариус и подписантами Международной конвенции по защите растений (IPPC), направленной на предотвращение внедрения и распространения вредителей растений и растительной продукции.	• Постепенное ужесточение политики в отношении ГМО и ГМП. Основной барьер для развития внутреннего оборота и внешней торговли - общественная и политическая оппозиция. • Разрешен ввоз ГМ сельскохозяйственного сырья в большинство стран-членов. • Запрещено выращивание ГМ культур (исключение - ежегодно сокращающиеся минимальные посевы кукурузы в Испании и Португалии). • Технология редактирования генов рассматривается аналогично генетической модификации. • Продукты на основе генетического инжиниринга проходят процедуру одобрения из расчета целевого использования - 1) для выращивания и 2) для импорта, дистрибуции, переработки или производства. Реалистичным для получения разрешения является только второе направление. • Процесс рассмотрения заявок на допуск ГМП в ЕС занимает более 6 лет при официальном сроке в 12 месяцев. Разрешение выдается на 10 лет и подлежит обновлению. • Вся ГМП местного производства или импортируемая подлежит обязательной маркировке и должна прослеживаться. • Допустимый уровень LLP - 0 как для продуктов питания, так и для кормов.
Индия	• Управление по безопасности пищевых продуктов и стандартам Индии (FSSAI). По решению Верховного суда Индии с 2017 г. выполняет функции по одобрению пищевой ГМП. • Комитет по одобрению генной инженерии (GEAC) в Министерстве	• Закон о защите окружающей среды (EPA) 1986 г. • Закон о безопасности и стандартах пищевых продуктов (FSSA) 2006 г. Включает положения, касающиеся конкретно ГМП. • Участвует в проектах БРИКС, включая совместно разрабатываемую	• Осторожный подход к использованию биотехнологий в собственном АПК и при импорте. • Конкретные схемы регулирования сферы выращивания ГМ культур начали появляться только после 2021 г. • Позиция властей относительно импорта противоречива и исходит, вероятно, из потребности в конкретном товаре в заданное время. Фактически в части биотехнологической продукции разрешен

Страна	Администрирование	Ключевые законы и международное взаимодействие	Особенности регулирования и наработки
	окружающей среды, лесов и изменения климата (MoEF&CC).	Сельскохозяйственную исследовательскую платформу БРИКС (BRICS Agricultural Research Platform - BRICS-ARP).	импорт только соевого и рапсового масла, соевого шрота и некоторых пищевых ингредиентов, полученных на основе микробных технологий. • Единственная ГМ культура, полностью разрешенная для коммерческого выращивания – хлопок. С конца 2022 г. появились местные одобрения по ГМ горчице и баклажану. Индийские компании и институты заняты работой над многими другими видами ГМ растений. Но бюрократическая ситуация делает перспективы их внедрения в производство неопределенными. • Позиция по маркировке - противоречива, так как регламенты, вводящие обязательную маркировку, находятся в разработке. • Нет определенных требований по раздельному выращиванию ГМ и стандартных культур. На практике нераздельное выращивание может быть пресечено прямым административным методом. • В стране есть наработки в области клонирования водяных буйволов для элитного животноводства, а также опыт использования микробных биотехнологий в производстве ферментов.
Китай	• Министерство сельского хозяйства и по делам сельских территорий (MARA). Осуществляет основные контролирующие функции, а также публикует руководства и правила в области сельскохозяйственных биотехнологий.	• Активно продвигает свои сельскохозяйственные и технологические проекты на глобальном уровне, включая взаимодействие на базе БРИКС. • В 2022 г. Национальной комиссией по развитию и реформам принят "14-й пятилетний план биоэкономического развития". • Руководство по оценке безопасности ГМ растений 2022 и 2023 гг. • Правила проверки растений, подвергнутых генетическому редактированию, для сельскохозяйственного использования (испытаний). Разъясняют критерии	• Стратегия страны - уйти от позиции покупателя технологий и стать их глобальным поставщиком. Это подразумевает стимулирование собственных биотехнологических разработок с возможностью их ограниченного использования в производстве и протекционизм в отношении иностранных разработок. • За исключением папайи и хлопка Китай не одобрил ни один вид генетически измененной продовольственной или кормовой продукции для местного коммерческого выращивания за пределами специально отведенных пилотных районов. • Запрет на иностранные инвестиции в биотехнологические разработки и их использование на территории страны, включая таковые, поставляемые совместными предприятиями в Китае. • Китай активно выдает новые сертификаты на ГМП и семена с целью импорта для дальнейшей переработки или для ограниченного пробного производства. Некоторые сертификаты касаются вакцин для животных.

Страна	Администрирование	Ключевые законы и международное взаимодействие	Особенности регулирования и наработки
		классификации и требования к оценке растений, подвергнутых генетическому редактированию.	• Нет требований к раздельному выращиванию ГМ и стандартных культур (по аналогии с Индией). • Есть требования к обязательной маркировке ГМП, но запрещена маркировка обычной продукции, указывающая на неиспользование ГМО.
Южная Африка	• С 1979 г. действовал Комитет по генетическому инжинирингу (SAGENE) как консультативный орган для правительства. • В настоящее время сфера биотехнологий регулируется несколькими ключевыми ведомствами по линиям сельского хозяйства, здравоохранения, окружающей среды, промышленности и торговли.	• Закон о генетически модифицированных организмах (1997 г., с дальнейшими поправками). На его базе - Декларация о регулировании продукции, полученной с использованием "новых методов разведения" 2021 г. • Действует законодательство в области окружающей среды и биоразнообразия, которое в целом является адаптацией международного регулирования под эгидой ООН, включая Картахенский протокол.	• В стране одобрено выращивание различных ГМ растений. На сегодняшний день уровень адаптации генетической модификации по кукурузе - 80%, сое - 95%, хлопчатнику - до 100%. • Используется процедура одобрения и регистрации новых ГМ объектов с возможностью полевых испытаний. • Вопросы раздельного выращивания находятся в управлении непосредственно производителей (фермеров). • Статус генетического редактирования и генетической модификации фактически уравнен. • Законодательство по обязательной маркировке ГМП формально существует, но фактически не функционирует по ряду причин. • Страна придерживается компромиссной позиции по LLP: при превышении разрешенного уровня в 1%, может быть одобрен ввоз ГМП, например, для переработки, что актуально для сельскохозяйственного сырья.
Саудовская Аравия	• Национальный комитет по биотехнологии (NCB), привлекающий к совместной работе ключевые функциональные министерства и научные организации. • Комитет возглавляет Саудовское управление по контролю за продуктами и лекарствами (SFDA), являющееся членом Организации по стандартизации стран Персидского залива (GSO).	• Общие требования к генетически модифицированным необработанным сельскохозяйственным продуктам (GSO 2141/2011) и Общие требования к генетически модифицированным переработанным сельскохозяйственным продуктам (GSO 2142/2011) содержат общие правила для стран Персидского залива.	• В условиях почти полной зависимости от импорта продовольствия страна разрешает ввоз растительной ГМП с 2001 г. при условиях ее одобрения для пищевых целей в стране происхождения и наличия необходимого пакета документов (то есть процедура одобрения отсутствует). • Обязательная маркировка предусматривается с уровня содержания ГМ материала свыше 1%. • Неупакованная ГМП должна продаваться отдельно от обычной продукции. • Официально разрешен импорт и использование для выращивания семян растений, полученных на базе биотехнологий (на практике не реализуется из-за слабого развития АПК и высокого спроса на органические продукты). • Импорт ГМ продуктов животноводства, птицеводства и рыбной продукции запрещен по религиозным соображениям.

Страна	Администрирование	Ключевые законы и международное взаимодействие	Особенности регулирования и наработки
Египет	–	• Специальное законодательство отсутствует.	• Разрешен импорт биотехнологических продуктов, если страна происхождения также потребляет эти продукты. • Специальная маркировка не требуется. • Отсутствуют нормы по LLP. • В 2008 г. Египет стал первой страной в регионе, которая начала коммерциализацию ГМ кукурузы. Однако в 2012 г. на выращивание был наложен мораторий.

Источник: составлено автором по данным: Agreement between the United States of America, the United Mexican States, and Canada [Электронный ресурс] : text. – 2020. – 1 июля. – Section 3, Agriculture. – URL: https://ustr.gov/sites/default/files/files/agreements/FTA/USMCA/Text/03_Agriculture.pdf (дата обращения: 31.01.2025); AMS USDA. BE Frequently Asked Questions – Disclosure [Электронный ресурс] // USDA Agricultural Marketing Service. – URL: https://www.ams.usda.gov/rules-regulations/be/faq/disclosure (дата обращения: 31.01.2025); Austria wins GM corn debate [Электронный ресурс] // All About Feed. – 2007. – 30 окт. – URL: https://www.allaboutfeed.net/home/austria-wins-gm-corn-debate/ (дата обращения: 31.01.2025); Jones B. Why the US won't join the single most important treaty to protect nature [Электронный ресурс] / B. Jones // Vox. – 2021. – 20 мая. – URL: https://www.vox.com/22434172/us-cbd-treaty-biological-diversity-nature-conservation (дата обращения: 31.01.2025); Biotechnology Frequently Asked Questions (FAQs) [Электронный ресурс] // USDA. – URL: https://www.usda.gov/topics/biotechnology/biotechnology-frequently-asked-questions-faqs (дата обращения: 31.01.2025); Millan C., Veloso T. Bioceres Soars as China Approves Drought-Resistant Soy Seeds [Электронный ресурс] / C. Millan, T. Veloso // Bloomberg. – 2022. – 29 апр. – URL: https://www.bloomberg.com/news/articles/2022-04-29/bioceres-soars-after-china-approves-drought-resistant-soy-strain (дата обращения: 31.01.2025); CABBIO [Электронный ресурс] : сайт. – Главная страница. – URL: https://cabbio.com.br/ (дата обращения: 31.01.2025); Ouyang Shijia. China unveils five-year plan for bioeconomy (2022) [Электронный ресурс] / Shijia Ouyang // ChinaDaily. – 2022. – 10 мая. – URL: https://global.chinadaily.com.cn/a/202205/10/WS6279f455a310fd2b29e5bbac.html (дата обращения: 31.01.2025); Estado Argentino. CONABIA como centro de referencia FAO [Электронный ресурс] // Portal oficial del Estado Argentino. – URL: https://www.argentina.gob.ar/agricultura/bioeconomia/conabia-como-centro-de-referencia-fao (дата обращения: 31.01.2025); APHIS. Coordinated Framework for Regulation of Biotechnology [Электронный ресурс] : Executive Office of the President, Office of Science and

Technology Policy // APHIS USDA. – 1986. – 26 июня. – URL: https://www.aphis.usda.gov/sites/default/files/coordinated_framework.pdf (дата обращения: 31.01.2025); DECRETO LEGISLATIVO Nº 136, DE 2020 [Электронный ресурс] // Legislação Informatizada - Dados da Norma. – URL: https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decleg/2020/decretolegislativo-136-11-agosto-2020-790527-norma-pl.html (дата обращения: 31.01.2025); Decreto Presidencial n. 5.591 de 22/11/2005 [Электронный ресурс] // CTNBio. – URL: http://ctnbio.mctic.gov.br/en/decretos/-/asset_publisher/fV9lwZYqwou5/content/decreto-presidencial-n-5-591-de-22-11-2005 (дата обращения: 31.01.2025); DIRECTIVE (EU) 2015/412 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 11 March 2015 [Электронный ресурс] // Official Journal of the European Union. – 2015. – 13 мар. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32015L0412&from=EN (дата обращения: 31.01.2025); DIRECTIVE 2001/18/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 12 March 2001 on the deliberate release into the environment of genetically modified organisms and repealing Council Directive 90/220/EEC [Электронный ресурс] // EUR-Lex. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02001L0018-20210327&from=EN (дата обращения: 31.01.2025); Goberna F. Argentina Regulatory Framework GMO and NBT [Электронный ресурс] / F. Goberna // International Seed Testing Association (ISTA). – 2023. – URL: https://www.seedtest.org/api/rm/V3V5HJ24KEGC85F/13-gmo-nbt-argentina-presentation-florencia-gobern.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FDA : website. Food From New Plant Varieties [Электронный ресурс] // FDA. – URL: https://www.fda.gov/food/food-new-plant-varieties/new-plant-variety-regulatory-information (дата обращения: 31.01.2025); FDA : website. FDA’s Regulation of Plant And Animal Biotechnology Products [Электронный ресурс] // FDA. – URL: https://www.fda.gov/safety/fdas-regulation-plant-and-animal-biotechnology-products/fdas-plant-and-animal-biotechnology-innovation-action-plan (дата обращения: 31.01.2025); Food and Drug Regulations (C.R.C., c. 870) [Электронный ресурс] // Canada, Justice Laws Website. – URL: https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C.,_c._870/page-88.html#h-142 (дата обращения: 31.01.2025); Global Low-Level Presence Initiative : website [Электронный ресурс]. – URL: https://llp-gli.org/ (дата обращения: 31.01.2025); ISAAA. Global Regulatory Landscape for Gene-Edited Crops [Электронный ресурс] // ISAAA SEAsiaCenter. – 2014. – 24 янв. – URL: https://www.isaaa.org/resources/infographics/globalstatusgeneeditedcrops/Global-Status-GED-Crops-2024-01.pdf (дата обращения: 31.01.2025); Government of Canada : official website. Canadian Food Inspection Agency. Food labels [Электронный ресурс] // Government

of Canada. – URL: https://inspection.canada.ca/en/food-labels/labelling/consumers/genetically-engineered-foods (дата обращения: 31.01.2025); Guidance for Industry: Voluntary Labeling Indicating Whether Foods Have or Have Not Been Derived from Genetically Engineered Plants [Электронный ресурс] // FDA official website. – 2019. – Март. – URL: https://www.fda.gov/regulatory-information/search-fda-guidance-documents/guidance-industry-voluntary-labeling-indicating-whether-foods-have-or-have-not-been-derived (дата обращения: 31.01.2025); Estado Argentino. Innovation and Biotechnology [Электронный ресурс] // Portal oficial del Estado Argentino. – URL: https://www.argentina.gob.ar/agricultura/bioeconomia/biotecnologia (дата обращения: 31.01.2025); INSTRUÇÃO NORMATIVA INTERMINISTERIAL Nº 1, DE 1º DE ABRIL DE 2004 [Электронный ресурс] // PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. – URL: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-pecuarios/alimentacao-animal/arquivos-alimentacao-animal/legislacao/instrucao-normativa-interministerial-no-1-de-1o-de-abril-de-2004.pdf (дата обращения: 31.01.2025); Law No. 11.105 of March 24, 2005 (Biosafety Law), Brazil [Электронный ресурс] // WIPO Lex. – URL: https://www.wipo.int/wipolex/en/legislation/details/8300 (дата обращения: 31.01.2025); Heath M., Bronstein H. Exclusive: Argentina first country to approve GMO wheat [Электронный ресурс] / M. Heath, H. Bronstein // Reuters. – 2020. – 8 окт. – URL: https://www.reuters.com/article/world/asia-pacific/exclusive-argentina-first-country-to-approve-gmo-wheat-idUSKBN26T0C6/ (дата обращения: 31.01.2025); Harrison P. EU upholds Austria, Hungary right to ban GM crops [Электронный ресурс] / P. Harrison // Reuters. – 2009. – 2 мар. – URL: https://www.reuters.com/article/business/environment/eu-upholds-austria-hungary-right-to-ban-gm-crops-idUSTRE5212OL/ (дата обращения: 31.01.2025); Abogados P. International Biosafety Network [Электронный ресурс] / P. Abogados // Marcasur. – 2024. – 20 авг. – URL: https://marcasur.com/en/noticia.php?ID=4511&f=08-2024 (дата обращения: 31.01.2025); Estado Argentino. Programa Fomento de la Bioeconomía [Электронный ресурс] // Portal oficial del Estado Argentino. – URL: https://www.argentina.gob.ar/agricultura/alimentos-y-bioeconomia/programa-fomento-de-la-bioeconomia (дата обращения: 31.01.2025); REGULATION (EC) No 1829/2003 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 September 2003 on genetically modified food and feed [Электронный ресурс] // EUR-Lex. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02003R1829-20210327&qid=1639496166824&from=EN (дата обращения: 31.01.2025); REGULATION (EC) No 1830/2003 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 September 2003 concerning the

traceability and labelling of genetically modified organisms and the traceability of food and feed products produced from genetically modified organisms and amending Directive 2001/18/EC [Электронный ресурс] // EUR-Lex. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:02003R1830-20190726&from=EN (дата обращения: 31.01.2025); USDA. Regulation of Biotech Plants [Электронный ресурс] // USDA. – URL: https://www.usda.gov/topics/biotechnology/how-federal-government-regulates-biotech-plants (дата обращения: 31.01.2025); Resolución Número: RESOL-2022-45-APN-SABYDR#MAGYP [Электронный ресурс] // República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional. – 2022. – 30 июня. – URL: https://www.magyp.gob.ar/normativa/_pdf/20220704094400.pdf (дата обращения: 31.01.2025); The Alert and Cooperation Network [Электронный ресурс] // European Union : official website. – URL: https://food.ec.europa.eu/safety/acn_en#the-acn-in-practice (дата обращения: 31.01.2025); The European Food Safety Authority : website. Questions [Электронный ресурс] // EFSA. – URL: https://open.efsa.europa.eu/questions (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Canada (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 16, 17, 21, 26. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Ottawa_Canada_CA2023-0047.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Brazil (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 9-12. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Brasilia_Brazil_BR2023-0027.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Argentina (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 2, 14-15. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Buenos%20Aires_Argentina_AR2023-0016.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Biotechnology and Other New Production Technologies Annual. European Union [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – 2023. – 8 дек. – С. 29-31, 49-50. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biotechnology%20and%20Other%20New%20Production%20Technologies%20Annual_Brussels%20USEU_European%20Union_E42023-0047.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual - 2023. India (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 2. –

URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_New%20Delhi_India_IN2023-0073.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. China - People's Republic of (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 4-5. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Beijing_China%20-%20People%27s%20Republic%20of_CH2023-0143.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. Saudi Arabia (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 3. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Riyadh_Saudi%20Arabia_SA2023-0011.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Agricultural Biotechnology Annual. South Africa – Republic of (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 2. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Agricultural%20Biotechnology%20Annual_Pretoria_South%20Africa%20-%20Republic%20of_SF2023-0036.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. Biotechnology and Other New Production Technologies Annual. Egypt (2023) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 2. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Biotechnology%20and%20Other%20New%20Production%20Technologies%20Annual_Cairo_Egypt_EG2023-0021.pdf (дата обращения: 31.01.2025); FAS USDA. PRC Issues Draft Guideline for Safety Assessment of Genetically Modified Plants for Comments - Short Deadline (2022) [Электронный ресурс] // USDA Foreign Agricultural Service. – С. 2. – URL: https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=PRC%20Issues%20Draft%20Guideline%20for%20Safety%20Assessment%20of%20Genetically%20Modified%20Plants%20for%20Comments%20-%20Short%20Deadline%20_Beijing_China%20-%20People%27s%20Republic%20of_CH2022-0084.pdf (дата обращения: 31.01.2025); U.S. Environmental Protection Agency (EPA) : website. Biopesticides [Электронный ресурс] // EPA. – URL: https://www.epa.gov/pesticides/biopesticides (дата обращения: 31.01.2025); VIANA, J. H. M.; FIGUEIREDO, A. C. S.; GONÇALVES, R. L. R.; SIQUEIRA, L. G. B. A historical perspective of embryo-related technologies in South America. [Электронный ресурс] // Embrapa. –

2018. – URL: https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1103381/a-historical-perspective-of-embryo-related-technologies-in-south-america (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 9

Некоторые практические примеры достижений России в области сельскохозяйственных биотехнологий

Период	Примеры	Свойства
1910-1930-е гг.	Сбор и внедрение новых сортов пшеницы, ячменя, овса и других культур	Адаптация к различным климатическим условиям СССР
	Пшеница «Лютесценс 62» и многие другие	Повышенная урожайность и устойчивость к заболеваниям
1940-1950-е гг.	Селекция путем массового отбора с ограничением генетических исследований	Акклиматизация (фактически – потеря эффективности)
	Выведение улучшенных пород КРС «Красная степная», «Костромская»	Улучшенные молочные и мясные качества
	Выведение пород свиней «Сибирская северная», «Ливенская»	Адаптированность к местным условиям, высокая плодовитость
1950-1980-е гг.	Пшеница «Безостая 1»	Устойчивость к осыпанию и полеганию, зимостойкость
	Пшеница «Мироновская 808»	Высокая урожайность, устойчивость к полеганию, осыпанию и перепаду температур
	Первые гибриды кукурузы «ВИР 25», «ВИР 42», «ВИР 156» и другие	Повышенная устойчивость к холодам, позволяющая расширить зоны выращивания
	Выведение улучшенной породы КРС «Ярославская» при скрещивании с голштинской породой	Улучшенные молочные и мясные качества
С 1990-х гг.	Пшеница «Московская 39», «Московская 56» и другие	Устойчивость к грибковым заболеваниям, высокая урожайность
	Пшеница «Степь»	Адаптация к засушливым условиям юга России
	Картофель различных сортов	Устойчивость к фитофторозу, улучшенные вкусовые качества, раннее созревание, высокая урожайность
	Гибриды подсолнечника	Высокая масличность, устойчивость к заразихе и засухе
	Выведение породы КРС «Тагильская» при скрещивании с голштинской породой	Повышенные удои, улучшенное качество молока
	Кросс бройлеров «Смена 9»	Приближенность к зарубежным аналогам

Источник: составлено автором на основе различных источников, включая: Сельскохозяйственная биотехнология : учебник / В. С. Шевелуха, Е. А. Калашникова, Е. З. Кочиева и др. ; под ред. В. С. Шевелухи. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Высшая школа, 2008. – 710 с. : ил. – ISBN 978-5-

06-004264-1; Бурмистров А. Селекционное будущее России. Академик Баграт Сандухадзе об уникальных сортах пшеницы [Электронный ресурс] // Научная Россия. – 2024. – 19 сент. – URL: https://scientificrussia.ru/articles/selekcionnoe-budusee-rossii-akademik-bagrat-sanduhadze-ob-unikalnyh-sortah-psenicy (дата обращения: 31.01.2025); Лаборатория селекции и семеноводства яровой мягкой пшеницы [Электронный ресурс] // ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Юго-Востока». – URL: https://www.arisersar.ru/labssyamw.htm (дата обращения: 31.01.2025); Отечественные породы КРС [Электронный ресурс] // Головной центр по воспроизводству сельскохозяйственных животных (ГВЦ). – URL: https://oaohcr.ru/likbez/porody-krs/ (дата обращения: 31.01.2025); Боканча И. История ВИР [Электронный ресурс] // Российский аграрный портал. – 2024. – 19 мая. – URL: https://agroportal-ziz.ru/articles/istoriya-vir (дата обращения: 31.01.2025); Отечественное племенное птицеводство. Кросс «Смена 9» [Электронный ресурс] // ФНЦ «ВНИТИП». – URL: https://www.vnitip.ru/kross-smena-9/ (дата обращения: 31.01.2025); Пустовойт Василий Степанович (1886–1972) // ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт масличных культур имени В. С. Пустовойта» [Электронный ресурс]. – URL: https://vniimk.ru/about/istoriya-vniimk/pustovoyt-vasiliy-stepanovich/ (дата обращения: 31.01.2025); Сорта картофеля (архив) [Электронный ресурс] // Kartofel.org. – URL: http://www.kartofel.org/cultivars/main_cult/sorta_old.htm (дата обращения: 31.01.2025); «Лимагрен»: 40 лет создаем новые гибриды подсолнечника [Электронный ресурс] // Лимагрен. – 2023. – 25 июл. – URL: https://lgseeds.ru/blog/LIMAGREN40LETSOZDAEMNOVYEGIBRIDYPODSOLNECHNIKA/ (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 10

Деятельность отдельных государственных органов и учреждений в Российской Федерации в сфере биотехнологий

Государственные органы и учреждения	**Деятельность в области биотехнологий**
Министерство сельского хозяйства РФ (МСХ РФ)	Отвечает за формирование государственной политики и нормативно-правового регулирования в сфере АПК, включая биотехнологии. В таком случае зачастую привлекаются экспертные и административные ресурсы других государственных органов, включая Министерство экономического развития и Министерство науки и высшего образования РФ, а также корпоративного сектора. Ориентируется на федеральное законодательство в отношении ГМО и осуществляет фитосанитарный и ветеринарный контроль сельскохозяйственной продукции, направленный на снижение биотехнологических рисков для растений, животных и окружающей среды. В числе прочего, курирует вновь созданную систему прослеживаемости оборота семян ФГИС "Семеноводство", которая интегрирована в ранее запущенную систему прослеживания оборота зерна ФГИС "Зерно" и стала обязательной для участников рынка с 01.09.2024.
Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор)	Находится в ведении МСХ РФ и отвечает за контроль и надзор в сфере использования сельскохозяйственных биотехнологий, включая мониторинг ГМО в кормах и семенном материале. Служба играет одну из наиболее существенных ролей в области регулирования и оперативного контроля внешней торговли сельскохозяйственной продукцией. Занимается оценкой безопасности, регистрацией, выдачей сертификатов и мониторингом использования соответствующей ГМП в периметре сельскохозяйственного сектора. Реализует проекты собственных информационных систем, обеспечивающих анализ широкого спектра рисков в области оборота сельскохозяйственной продукции, в частности - ФГИС "ВетИС", ФГИС "Аргус-Фито" и другие.
Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия населения (Роспотребнадзор)	Находится в непосредственном подчинении Правительства РФ (до 2012 г. - Министерства здравоохранения РФ). Осуществляет контроль и надзор за безопасностью пищевых продуктов, включая продукцию с ГМ компонентами, а также занимается санитарно-эпидемиологическим надзором в целом. В рамках этих задач Роспотребнадзор проводит оценку безопасности ГМП в соответствии с законодательством РФ и ЕАЭС, осуществляет ее регистрацию в стране, ведет мониторинг влияния ГМП на здоровье людей и окружающую среду, а также занимается разработкой регулирования в этой сфере.

Министерство здравоохранения РФ (Минздрав РФ)	В соответствии с федеральным законодательством объединяет данные по ГМО и ГМП, получаемые отдельно - от Россельхознадзора и Роспотребнадзора, в единую электронную базу. Данная информация находится в публичном доступе и ведется в координации с рядом других государственных ведомств. Данный реестр также потенциально включает данные по мониторингу воздействия ГМО и ГМП на человека и окружающую среду и методикам производства (фактически отсутствуют), а также информацию по аккредитованным исследовательским лабораториям (фактически - одна).
Министерство экономического развития РФ (МЭР РФ)	В частности, отвечало за реализацию Комплексной программы развития биотехнологий в РФ на период до 2020 г., принятой в 2012 г. Традиционно активно вовлечено в процессы регулирования внешней торговли сельскохозяйственной продукции в тандеме с МСХ РФ.
Министерство промышленности и торговли РФ (МПТ РФ)	Участвует в процессе разработки национальных требований и технического регулирования в области биобезопасности. Это также относится к соответствующим требованиям в рамках ЕАЭС. С 2015 г. также, часто совместно с другими министерствами, реализует программу создания и координирования деятельности десятков инновационных научно-технологических и промышленных кластеров в России, в сферу направления некоторых из которых входит развитие биотехнологий (например, НТП "Академпарк", ИНТЦ "Долина Менделеева", ИНТЦ "Русский" и другие).
Министерство науки и высшего образования РФ (Минобрнауки РФ)	Помимо непосредственно сферы образования, координирует научно-исследовательскую деятельность в области биотехнологий и генетики. На его базе традиционно реализовывались и программы международного сотрудничества в соответствующих образовательных сферах, а также различные механизмы финансовой поддержки научных исследований. По предложению Минобрнауки РФ Россия в 1992 г. стала членом Международного центра генной инженерии и биотехнологий (ICGEB), который изначально являлся проектом Организации промышленного развития (UNIDO) ООН, но начал работать автономно после 1994 г. В 2022 г. под эгидой Минобрнауки РФ на базе ФИЦ Всероссийского института генетических растений им. Н.И. Вавилова (ВИР) был создан Национальный центр генетических ресурсов растений, консолидирующий работу более 20-ти научных организаций. Для обеспечения координации его деятельности на уровне Президента РФ была организована Межведомственная комиссия по вопросам формирования, сохранения и использования коллекций генетических ресурсов растений. Также была утверждена программа развития центра до 2030 г.

Российская академия наук (РАН)	Курируемая Минобрнауки РФ, с 2013 г. объединила в себе также Российскую академию сельскохозяйственных наук (имевшую также зарубежные научные учреждения во Вьетнаме, Словакии и Мексике) и Российскую академию медицинских наук, которые прошли дальнейший процесс интеграции. РАН курирует работу входящих в нее НИИ, которые координируют исследовательскую работу в области фундаментальной науки и прикладных проектов (включая экспертную поддержку при выработке государственного регулирования), в том числе, в сфере сельскохозяйственных биотехнологий. В 2014 г. был создан Федеральный исследовательский центр "Фундаментальные основы биотехнологии" РАН, который объединил в себе три профильных института РАН и занимается, в числе прочего, работами в области повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Наряду с Всероссийским НИИ сельскохозяйственной биотехнологии (ВНИИСБ), центр являлся активным участником программ государственной поддержки исследовательской деятельности.

Источник: составлено автором по: Министерство сельского хозяйства РФ. ФГИС Семеноводство» [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства РФ : сайт. – URL: https://mcx.gov.ru/ministry/departments/departament-selektsii-i-semenovodstva/industry-information/info-fgis-semenovodstvo/ (дата обращения: 31.01.2025); Россельхознадзор. Информационные системы [Электронный ресурс] // Россельхознадзор : сайт. – URL: https://fsvps.gov.ru/informacionnye-sistemy/ (дата обращения: 31.01.2025); Россельхознадзор. Антон Кармазин рассказал о практике организации и осуществления контрольно-надзорной деятельности Россельхознадзора на полях Международной выставки-форума «Россия» [Электронный ресурс] // Россельхознадзор : сайт. – 2024. – 28 фев. – URL: https://fsvps.gov.ru/news/anton-karmazin-rasskazal-o-praktike-organizacii-i-osushhestvlenija-kontrolno-nadzornoj-dejatelnosti-rosselhoznadzora-na-poljah-mezhdunarodnoj-vystavki-foruma-rossija/ (дата обращения: 31.01.2025); Указ Президента Российской Федерации от 21.05.2012 г. № 636 [Электронный ресурс] // Президент России : официальный сайт. – 21.05.2012. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/35300 (дата обращения: 31.01.2025); Сводный государственный реестр генно-инженерно-модифицированных организмов (ГМО), а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы, включая указанную продукцию, ввозимую на территорию Российской Федерации [Электронный ресурс] // Министерство здравоохранения РФ : сайт. – URL: https://gmo.minzdrav.gov.ru/ (дата обращения: 31.01.2025); Об утверждении Комплексной программы развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 24.04.2012. – URL: http://government.ru/news/13153/ (дата обращения: 31.01.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.04.1992 г. № 814-р. О

вступлении Российской Федерации в члены Международного центра генной инженерии и биотехнологии [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 29.04.1992. – URL: http://government.ru/docs/all/2489/ (дата обращения: 31.01.2025); В России создан первый национальный биоресурсный центр [Электронный ресурс] // Министерство науки и высшего образования РФ : сайт. – 10.02.2022. – URL: https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/nauka-i-obrazovanie/46959/ (дата обращения: 31.01.2025); Указ Президента Российской Федерации от 08.02.2022 № 45 «О Межведомственной комиссии по вопросам формирования, сохранения и использования коллекций генетических ресурсов растений» [Электронный ресурс] // Официальный портал правовой информации «Pravo.gov.ru». – 08.02.2022. – URL: http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202202080015?index=1 (дата обращения: 31.01.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 16.09.2023 г. № 2496-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 16.09.2023. – URL: http://government.ru/docs/all/149596/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 07.02.1995 г. № 114. О зарубежных научных учреждениях Российской академии сельскохозяйственных наук [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 07.02.1995. – URL: http://government.ru/docs/all/13761/ (дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 27.09.2013 г. № 253-ФЗ. О Российской академии наук, реорганизации государственных академий наук и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 27.09.2013. – URL: http://government.ru/docs/all/100875/ (дата обращения: 31.01.2025); ФИЦ «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН : сайт. О центре [Электронный ресурс]. – URL: https://www.fbras.ru/about (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 11

Основные программы развития агропродовольственных биотехнологий в России

Программа	Комментарии по содержанию
КП развития биотехнологий в РФ на период до 2020 г. (изначально – от 2012 г.) (РП от 28.02.2018 № 337-р)	Стратегический документ, определявший политику РФ в биотехнологическом секторе экономики. В ее рамках с 2013 г. действовал План мероприятий «Развитие биотехнологий и генной инженерии» (в своей финальной редакции в части сельскохозяйственных биотехнологий содержал лишь положения о развитии переработки сельхозпродукции и органических отходов и поддержке производства оборудования для «агропищевых» биотехнологий)
ФНТП развития генетических технологий на 2019–2027 гг. (изначально предполагался период – 2019-2030 гг.) (ПП от 22.04.2019 № 479)	Ориентирована, в частности, на «генетические технологии для развития сельского хозяйства», связанные, в том числе, с генетическим редактированием
Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г. (РП от 17.04.2012 № 559-р)	Упомянута «переработка новых видов сырья, полученных с использованием инновационных биотехнологий»
Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020 г. (РП от 08.12.2011 № 2227-р)	Упоминается, что развитые страны активно инвестируют в технологическое развитие, включая биотехнологии
Стратегия повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 г. (РП от 29.06.2016 № 1364-р)	Предусматривает необходимость совершенствования государственного регулирования в области «генно-инженерно-модифицированных (трансгенных) организмов» и продуктов на их основе при оценке связанных с ними рисков, использования и маркировки
Долгосрочная стратегия развития зернового комплекса РФ до 2035 г. (РП от 10.08.2019 г. № 1796-р)	Содержит ссылку на КП развития биотехнологий в РФ до 2020 г., как часть правовой основы стратегии
КП участия РФ в международном сотрудничестве в области сельского хозяйства, рыбного хозяйства и продовольственной безопасности (РП от 18.10.2010 № 1806-р)	Среди ее целей и направлений сотрудничества упомянуто: «сотрудничество в использовании биотехнологий в производстве сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов», «эффективные биотехнологии для селекции видов с более высокой продуктивностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, безопасность сельскохозяйственного сырья и контроль за его качеством»
П/п «Промышленные биотехнологии» ГП РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности» (ПП от 10.02.2014 № 91)	Направлена на поддержку новых производств с применением промышленных биотехнологий

Программа	**Комментарии по содержанию**
ФНТП развития сельского хозяйства на 2017-2030 гг. (ПП от 25.08.2017 № 996)	В ее рамках действует 13 подпрограмм, в основном, посвященных развитию генетического потенциала АПК России в животноводстве, птицеводстве и растениеводстве. В некоторых из них («Улучшение генетического потенциала КРС мясных пород», «Улучшение генетического потенциала КРС молочных пород», «Развитие садоводства и питомниководства», «Развитие селекции и семеноводства зерновых культур» и «Развитие селекции и семеноводства овощных культур») современные биотехнологии занимают одну из центральных ролей. П/п по зерновым культурам фиксирует среди своих целей «внедрение в селекцию новых методов создания исходного материала с привлечением клеточной, хромосомной инженерии, молекулярного маркирования, биотехнологии»
ГП развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. (ПП от 14.07.2012 № 717)	Несмотря на декларацию о селекции и генетике в качестве одного из ориентиров программы, в отличие от новой программы, не конкретизировала работу в области современных биотехнологий и была ориентирована, скорее, на действия по импортозамещению в области стандартной селекции в растениеводстве и животноводстве
ФЦП «Национальная технологическая база» на 2002-2006 гг. (ПП от 08.11.2001 № 779)	Биотехнологии в общем смысле включены в систему программных мероприятий
ФЦНТП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники» на 2002-2006 гг. (ПП от 21.08.2001 № 605)	Среди ожидаемых результатов – «разработка научных основ дальнейшего развития биотехнологий для применения в здравоохранении, медицинской, пищевой промышленности, агротехническом комплексе и других отраслях»
ФЦНТП на 1996-2000 гг. «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения» (была продлена на 2001 г.) (ПП от 23.11.1996 № 1414)	Фиксировалось, что «В интересах агропромышленного комплекса будут совершенствоваться методы биоинженерии для целенаправленного создания новых сортов растений и пород животных, принципиально новых возможностей борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных»
ФЦП «Развитие промышленной биотехнологии» на 1996-2000 гг. (была продлена на 2001 г.) (ПП от 28.02.1996 № 209)	В числе целей - развитие производственного и научно-технического потенциала промышленной биотехнологии для повышения эффективности сельскохозяйственного и промышленного производства
ФЦП «Создание методов и средств защиты населения и среды обитания от опасных и особо опасных патогенов в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 1999-2005 годах» (ПП от 02.07.1999 № 737)	Среди ее задач значилось развитие научного и материально-технического потенциала биотехнологической отрасли и проведение фундаментальных и прикладных исследований в этой области

Примечание: КП – комплексная программа, ФНТП – федеральная научно-техническая программа, П/п – подпрограмма, ГП – государственная программа, ФЦП – федеральная целевая программа, ФЦНТП – федеральная целевая научно-техническая программа, РП – Распоряжение Правительства РФ, ПП – Постановление Правительства РФ.

Источник: составлено автором по: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 337-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2018. – 28 фев. – URL: http://government.ru/docs/all/115628/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 22.04.2019 г. № 479 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития генетических технологий на 2019–2027 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2019. – 22 апр. – URL: http://government.ru/docs/all/121600/ (дата обращения: 31.01.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.04.2012 г. № 559-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2012. – 17 апр. – URL: http://government.ru/docs/all/81921/ (дата обращения: 31.01.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 08.12.2011 г. № 2227-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2011. – 8 дек. – URL: http://government.ru/docs/all/80018/ (дата обращения: 31.01.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.06.2016 г. № 1364-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2016. – 29 июн. – URL: http://government.ru/docs/all/107508/ (дата обращения: 31.01.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 10.08.2019 г. № 1796-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2019. – 10 авг. – URL: http://government.ru/docs/all/123361/ (дата обращения: 31.01.2025); Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18.10.2010 г. № 1806-р [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2010. – 18 окт. – URL: http://government.ru/docs/all/74427/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 10.02.2014 г. № 91 «Об утверждении Правил предоставления субсидий из федерального бюджета российским организациям химического комплекса на компенсацию части затрат, понесенных в 2014–2016 годах, на реализацию комплексных инвестиционных проектов по созданию новых производств с применением промышленных биотехнологий в рамках подпрограммы "Обеспечение реализации государственной программы" государственной программы Российской Федерации "Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности"» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2014. – 10 фев. – URL: http://government.ru/docs/all/90304/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 25.08.2017

г. № 996 «Об утверждении Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2017. – 25 авг. – URL: http://government.ru/docs/all/113015/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 14.07.2012 г. № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2012. – 14 июл. – URL: http://government.ru/docs/all/83508/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 08.11.2001 г. № 779 «Об утверждении федеральной целевой программы "Национальная технологическая база" на 2002–2006 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2001. – 8 нояб. – URL: http://government.ru/docs/all/40372/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 21.08.2001 г. № 605 «О федеральной целевой научно-технической программе "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники" на 2002–2006 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2001. – 21 авг. – URL: http://government.ru/docs/all/39782/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 23.11.1996 г. № 1414 «Об утверждении федеральной целевой научно-технической программы на 1996–2000 годы "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития науки и техники гражданского назначения"» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1996. – 23 нояб. – URL: http://government.ru/docs/all/20868/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 28.02.1996 г. № 209 «О федеральной целевой программе "Развитие промышленной биотехнологии" на 1996–2000 годы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1996. – 28 фев. – URL: http://government.ru/docs/all/17557/ (дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 02.07.1999 г. № 737 «О федеральной целевой программе "Создание методов и средств защиты населения и среды обитания от опасных и особо опасных патогенов в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера в 1999–2005 годах"» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1999. – 2 июл. – URL: http://government.ru/docs/all/31813/ (дата обращения: 31.01.2025).

Приложение 12

Основные нормативно правовые акты, регулирующие сферу агропродовольственных биотехнологий в России

Нормативно-правовой акт	**Отдельные характеристики**
Федеральный закон от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» (последние изменения – в 2024 г.)	Благодаря изменениям с 25.10.2007, установил, что изготовитель (исполнитель, продавец) продуктов питания обязан предоставлять потребителю информацию о наличии в них «компонентов, полученных с применением генно-инженерно-модифицированных организмов в случае, если содержание указанных организмов в таком компоненте составляет более девяти десятых процента» (ранее такой минимальный уровень не устанавливался).
Федеральный закон от 05.07.1996 № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» (последние изменения – в 2022 г.)	Является основополагающим документом, регулирующим генно-инженерную деятельность в России. Он устанавливает принципы государственной политики, требования к безопасности при проведении генно-инженерных работ, а также порядок государственного контроля и надзора. До последующих поправок не имел достаточного инструментария для внедрения в отраслевую практику. В частности, в соответствии с Федеральным законом от 14.05.1993 № 4979-1 «О ветеринарии» (в редакции 2021 г.) установлено, что соблюдение данного закона является предметом государственного ветеринарного контроля (надзора).
Федеральный закон от 17.12.1997 № 149-ФЗ «О семеноводстве» (утратил силу в 2021 г.) и Федеральный закон от 30.12.2021 № 454-ФЗ «О семеноводстве» (последние изменения – в 2024 г.)	Благодаря принятому в 2016 г. ФЗ № 358-ФЗ (см. ниже), установил следующую формулировку: «Запрещается ввозить на территорию Российской Федерации и использовать для посева (посадки) семена растений, генетическая программа которых изменена с использованием методов генной инженерии и которые содержат генно-инженерный материал, внесение которого не может являться результатом природных (естественных) процессов, за исключением посева (посадки) таких семян при проведении экспертиз и научно-исследовательских работ». Обновленный закон, сохраняя данный запрет, в значительной мере учитывает современные реалии мирового и отечественного семеноводства и структурирует данную сферу. Он также предусматривает введение генетических паспортов сельскохозяйственных растений (отложено на 01.09.2025).
Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (последние изменения – в 2024 г.)	Устанавливает санитарно-эпидемиологические требования к условиям работы с биологическими веществами, биологическими и микробиологическими организмами и их токсинами, включая условия работы в области генной инженерии.

Нормативно-правовой акт	**Отдельные характеристики**
Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» (последние изменения – в 2020 г.)	Регулирует вопросы безопасности пищевых продуктов. При этом к «пищевым» он относит продукты животного, растительного, микробиологического, минерального, искусственного или биотехнологического происхождения в натуральном, обработанном или переработанном виде, которые предназначены для употребления человеком в пищу.
Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (последние изменения – в 2024 г.)	Благодаря принятому в 2016 г. ФЗ № 358-ФЗ (см. ниже), аналогично с ФЗ «О семеноводстве» (см. выше), получил следующую формулировку: «Запрещаются выращивание и разведение растений и животных, генетическая программа которых изменена с использованием методов генной инженерии и которые содержат генно-инженерный материал, внесение которого не может являться результатом природных (естественных) процессов, за исключением выращивания и разведения таких растений и животных при проведении экспертиз и научно-исследовательских работ». Кроме того, закон установил (с учетом последующих изменений) влияние на качество окружающей среды сохранения естественных экологических систем, генетического фонда растений, животных и других организмов.
Постановление Правительства РФ от 23.09.2013 № 839 «О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы» (утратило силу в 2023 г., последние изменения – в 2022 г.)	Устанавливает порядок государственной регистрации генетически модифицированных организмов (ГМО), предназначенных для выпуска в окружающую среду. Вступление в силу изначально было отложено до 01.07.2017. Позже, по сути, было изменено и замещено новым законодательством, включая ФЗ № 358-ФЗ (см. ниже).
Федеральный закон от 03.07.2016 № 358-ФЗ (последние изменения – в 2021 г.)	Вводит (но, фактически, продлевает путем формализации) запрет на выращивание и разведение ГМ растений и животных на территории России, за исключением использования в научно-исследовательских целях. Кроме того, на основании мониторинга безопасности ГМО или ГМП на их основе, Правительство РФ может запрещать импорт соответствующей продукции.
Федеральный закон от 11.06.2021 № 159-ФЗ «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с	Устанавливает «запрет на применение клонирования и методов генной инженерии, генно-инженерно-модифицированных и трансгенных организмов, а также на применение продукции, изготовленной с использованием генно-инженерно-модифицированных и трансгенных организмов» при

Нормативно-правовой акт	Отдельные характеристики
улучшенными характеристиками»	«производстве, хранении, транспортировке и реализации улучшенных сельскохозяйственной продукции, продовольствия, промышленной и иной продукции».
Федеральный закон от 11.06.2021 № 179-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и статью 6 Федерального закона «О пчеловодстве в Российской Федерации»»	Ввел требование, что для государственной регистрации кормовых добавок, полученных с применением генно-инженерно-модифицированных организмов или содержащих такие организмы, необходимо предоставление регистрационных данных последних.
Кодекс об административных правонарушениях (КоАП РФ)	Дополнен статьями: «Статья 6.3.1. Нарушение законодательства Российской Федерации в области генно-инженерной деятельности» и «Статья 23.13.1. Органы, осуществляющие контроль за выпуском генно-инженерно-модифицированных организмов в окружающую среду» - на основании ФЗ 03.07.2016 № 358 ФЗ (см. выше), а также «Статья 14.46.1. Нарушение обязательных требований к маркировке пищевой продукции, полученной с применением генно-инженерно-модифицированных организмов или содержащей такие организмы» - на основании ФЗ от 31.12.2014 № 521-ФЗ.
Указ Президента РФ от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий»	Указ утверждает в качестве одного из 7-ми приоритетных направлений научно-технологического развития страны «Высокопродуктивное и устойчивое к изменениям природной среды сельское хозяйство». Перечень критических наукоемких технологий содержит, в том числе: п. 7 – Технологии повышения продуктивности (в том числе с помощью селекции) сельскохозяйственных животных и их устойчивости к заболеваниям, п. 9 – Технологии получения устойчивых к изменениям природной среды новых сортов и гибридов растений, п. 10 – Технологии создания биологических и химических средств для повышения урожайности сельскохозяйственных культур и их защиты от болезней и вредных организмов (природного или искусственного происхождения). Перечень сквозных наукоемких технологий содержит, в том числе: п. 22 – Технологии, основанные на методах синтетической биологии и генной инженерии, п. 28 – Биотехнологии в отраслях экономики.

Источник: составлено автором по данным: Федеральный закон от 07.02.1992 № 2300-1 «О защите прав потребителей» [Электронный ресурс] // Официальный портал правовой информации «Pravo.gov.ru». – 1992. – 7 февр. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody&nd=102014512 (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 05.07.1996 № 86-ФЗ «О государственном регулировании в области генно-инженерной деятельности» [Электронный ресурс] // Правительство

РФ : официальный сайт. – 1996. – 5 июля. – URL: http://government.ru/docs/all/96168/ (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 14.05.1993 № 4979-1 (ред. от 02.07.2021) «О ветеринарии» [Электронный ресурс] // «ВетИС» : Федеральная государственная информационная система в области ветеринарии. – URL: https://help.vetrf.ru/images/0/04/Law4979-1_20210702.pdf. – Разд. III, ст. 8, п. 1.1 (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 17.12.1997 № 149-ФЗ «О семеноводстве» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1997. – 17 дек. – URL: http://government.ru/docs/all/96397/ (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 30.12.2021 № 454-ФЗ «О семеноводстве» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/138780/ (Дата обращения: 31.01.2025); Россельхознадзор. Исследование на наличие ГМО и генетический паспорт [Электронный ресурс] // Россельхознадзор : сайт. – 2024. – 14 мар. – URL: https://38.fsvps.gov.ru/news/issledovanie-na-nalichie-gmo-i-geneticheskij-pasport/ (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 1999. – 30 сент. – URL: http://government.ru/docs/all/96659/ (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 02.01.2000 № 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2000. – 2 янв. – URL: http://government.ru/docs/all/96851/ (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2002. – 10 янв. – URL: http://government.ru/docs/all/97213/ (Дата обращения: 31.01.2025); Постановление Правительства Российской Федерации от 23.09.2013 № 839 «О государственной регистрации генно-инженерно-модифицированных организмов, предназначенных для выпуска в окружающую среду, а также продукции, полученной с применением таких организмов или содержащей такие организмы» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2023. – 23 сент. – URL: http://government.ru/docs/all/88694/ (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 03.07.2016 № 358-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования государственного регулирования в области генно-инженерной деятельности» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2016. – 3 июля. – URL: http://government.ru/docs/all/107625/ (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от 11.06.2021 № 159-ФЗ «О сельскохозяйственной продукции, сырье и продовольствии с улучшенными характеристиками» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2021. – 11 июня. – URL: http://government.ru/docs/all/134872/ (Дата обращения: 31.01.2025); Федеральный закон от

11.06.2021 № 179-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии» и статью 6 Федерального закона «О пчеловодстве в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – 2021. – 11 июня. – URL: http://government.ru/docs/all/134786/ (Дата обращения: 31.01.2025); Кодекс об административных правонарушениях (КоАП РФ) [Электронный ресурс] // Информационно-правовая база «Гарант». – URL: https://base.garant.ru/12125267/ (Дата обращения: 31.01.2025); Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529 «Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий» [Электронный ресурс] // Правительство РФ : официальный сайт. – URL: http://government.ru/docs/all/153886/ (Дата обращения: 31.01.2025).