

**МОНИТОРИНГ И
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ
НАУЧНО-
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
РАЗВИТИЯ
АПК РОССИИ НА
ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА**

**Саратов
2020**

УДК 338.43.02

ББК 65.9

М 77

Рецензенты:

Анфиногентова Анна Антоновна, д.э.н., проф., академик РАН,

Черняев Анатолий Алексеевич, д.э.н., проф., академик РАН

Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК России на период до 2030 года / Под общей ред. И.Л. Воротникова // ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ. – Саратов, Амирит, 2020. – 328 с.

ISBN 978-5-00140-548-1

Монография подготовлена по результатам проведенных исследований Центров прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК, созданных на базе 6 аграрных вузов России: ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ, ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ, ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ, ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ. Исследование посвящено изучению перспектив научно-технологического развития АПК России в сферах точного сельского хозяйства, включая автоматизацию и роботизацию; растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие; мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов; животноводства, включая ветеринарию и племенное дело; рыбохозяйственного комплекса, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов; переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию.

Авторский коллектив: Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ), И.В. Мусаева, Б.И. Шихшабекова, А.Б. Алиев, С.В. Абдулхамидова, Т.А. Ибригова, А.Д. Гусейнов, Е.М. Алиева, Э.М. Магомедов, Г.Н. Халилова, А.С. Абдусаматов (ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ), Е.В. Рудой, Р.Р. Галеев, С.Л. Добрянская, С.В. Рюмкин, О.М. Поцелуев, С.Ю. Капустяничик, М.С. Петухова, Т.А. Садохина (ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ), И.Л. Воротников, К.А. Петров, И.В. Симакова, М.О. Санникова, А.В. Найнов, Е.А. Котельникова, В.И. Норовяткин, О.Н. Руднева, В.В. Нейфельд, А.Д. Клочков, О.Н. Анфиногентова, Д.В. Передреева, Д.А. Мокшин, Л.А. Третьяк (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ), С.А. Линков, А.В. Турьянский, А.Ф. Дорофеев, А.В. Акинчин, А.Г. Ступаков, В.Л. Аничин, А.А. Мелентьев, С.И. Смуров, А.И. Добрунова, Ю.И. Здоровец, О.В. Григоров, С.Н. Зюба, О.В. Гапиченко, Н.В. Дююн, С.С. Кульков, С.Н. Ермолаев, Д.А. Михайлов, А.С. Чунихин (ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ), В.Ю. Морозов, С.П. Скларов, Е.И. Растоваров (ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ).

УДК 338.43.02

ББК 65.9

ISBN 978-5-00140-548-1

©Под общей редакцией И.Л. Воротникова, 2020

©ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
I. Система прогнозирования и мониторинга технологий точного сельского хозяйства, включая автоматизацию и роботизацию	7
1.1. Использование элементов точного сельского хозяйства в рамках цифровой агроэкономики РФ	7
1.2. Экспертные исследования в вопросах подготовки специалистов для цифрового сельского хозяйства	25
1.3. Перспективные направления развития в сфере точного сельского хозяйства на период до 2030 года	29
II. Система прогнозирования и мониторинга технологий растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие	42
2.1. Стратегический анализ научно-технологического развития отрасли растениеводства	42
2.2. Драйверы и барьеры развития урбанизированного растениеводства России до 2030 года	49
2.3. Векторы развития в сфере урбанизированного растениеводства на период до 2030 года	54
III. Система прогнозирования и мониторинга технологий мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов	68
3.1. Проблемы вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий	68
3.2. Оценка эффективности мелиоративных комплексов	101
3.3. Основные тенденции развития в сфере мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов до 2030 года	108
IV. Система прогнозирования и мониторинга технологий животноводства, включая ветеринарию и племенное дело	129

4.1. Органическая продукция животноводства: существующие технологии получения сырья и его переработки	129
4.2. Разработка научно обоснованных критериев качества продукции животноводства на основе принципов НАССР в производстве и переработке органической продукции животноводства	159
4.3. Прогнозы в сфере животноводства, включая ветеринарию и племенное дело, на период до 2030 года	176
V. Система прогнозирования и мониторинга технологий рыбохозяйственного комплекса, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов	184
5.1. Мониторинг и прогноз развития рыбопромышленного комплекса РФ	184
5.2. Анализ развития российского рынка рыбы и рыбной продукции	205
5.3. Перспективные направления развития в сфере рыбохозяйственного комплекса, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов	213
VI. Система прогнозирования и мониторинга технологий переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию	220
6.1. Мониторинг технологического и инновационного развития отраслей переработки сельскохозяйственного сырья	220
6.2. Критические технологии в области переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию	237
6.3. Ведущие тренды в сфере переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию на период до 2030 года	278
Заключение	290
Библиография	296

ВВЕДЕНИЕ

Наметившиеся в последние годы ускорение темпов развития науки и технологий, сокращение цикла внедрения инноваций в экономике и социальной сфере привели к значительным изменениям подходов к формированию и реализации государственной научно-технологической и инновационной политики.

Федеральным законом Российской Федерации (№172-ФЗ от 28.06.2014 «О стратегическом планировании в Российской Федерации»), определяющим стратегическое планирование, поставлена цель – выявление наиболее перспективных для АПК РФ областей развития науки и технологий на период до 2030 года, обеспечивающих реализацию конкурентных преимуществ страны.

Одним из элементов стратегического планирования страны, основы которого заложены Федеральным законом от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», является система прогнозирования научно-технологического развития Российской Федерации. Существенной частью этой системы являются прогнозы технологического развития секторов (отраслей) экономики.

Для обеспечения эффективного функционирования системы технологического прогнозирования в АПК Министерством сельского хозяйства РФ создана сеть отраслевых центров прогнозирования в соответствующей профилю тематической области на базе ведущих аграрных вузов:

- Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: технологии точного сельского хозяйства, включая автоматизацию и роботизацию (ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина»).

- Отраслевой центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: растениеводство, включая семеноводство и органическое земледелие (ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ).

- Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: мелиорация и восстановление земельных ресурсов, эффективное и безопасное использование удобрений и агрохимикатов (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Белгородский государственный аграрный университет имени В.Я. Горина»).

- Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: животноводство, включая ветеринарию и племенное дело (ФГБОУ ВО Ставропольский государственный аграрный университет).

- Центр прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: рыбохозяйственный комплекс, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов (ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет имени М.М. Джамбулатова»).

- Центр прогнозирования и мониторинга по направлению переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ).

Создание и развитие системы технологического прогнозирования в АПК России направлено на формирование горизонтальных взаимосвязей между научными организациями, вузами и компаниями реального сектора экономики, развитие исследовательской и аналитической инфраструктуры прогнозирования.

Эмпирической базой проведенных исследований послужили: статистические данные, свидетельствующие о тенденциях научно-технологического развития АПК в сфере мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов; результаты собственных многолетних исследований; аналитические отчеты специалистов; результаты изучения, анализа и обобщения материалов, опубликованных в научной периодической и другой печати; результаты анкетирования экспертов в исследуемой области.

I. СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЙ ТОЧНОГО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА, ВКЛЮЧАЯ АВТОМАТИЗАЦИЮ И РОБОТИЗАЦИЮ

1.1. Использование элементов точного сельского хозяйства в рамках цифровой агроэкономики РФ

Современная цивилизация и окружающая среда в основе своей конфликтны, а поиск компромиссных решений не прост. Конфликт в отношении природы и человека состоит в том, что концептуально человек отделен от природы в их практической взаимосвязи. Первенство экологического фактора в развитии общества осознанно на сегодняшний день во всём мире. Экономический рост не должен сопровождаться нанесением ущерба окружающей среде.



Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК для формирования цифровой агроэкономики проводился на основе анализа экспертных мнений и результатов многолетних исследований.

Центром прогнозирования и мониторинга Кубанского ГАУ совместно с Департаментом научно-технологической политики и образования Минсельхоза РФ организован через региональные органы управления сбор статистической информации по использованию элементов точного сельского хозяйства.

При сборе статистической информации рассматривались элементы точного земледелия и животноводства (Таблица 1.1).

**Таблица 1.1 – Пример таблицы для изучения
использования элементов точного сельского хозяйства
в регионах России**

Хозяй-ство	Район	Пло-щадь, га	Используемые элементы (с указанием названия и количества)
Точное земледелие			
			1. Определение границ полей с использованием спутниковых систем навигации
			2. Локальный отбор проб почвы в системе координат
			3. Параллельное вождение
			4. Спутниковый мониторинг транспортных средств
			5. Дифференцированное опрыскивание сорняков
			6. Дифференцированное внесение удобрений
			7. Дифференцированный посев
			8. Дифференцированное орошение
			9. Дифференцированная обработка почвы по почвенным картам
			10. Мониторинг состояния посевов с использованием дистанционного зондирования (аэро- или спутниковая фотосъемка)
			11. Составление цифровых карт урожайности
			12. Составление карт электропроводности почв
Точное животноводство			
			1. Мониторинг качества продукции животноводства
			2. Электронная база данных производственного процесса
			3. Идентификация и мониторинг отдельных особей животных с использованием современных информационных технологий (рацион кормления, удой, привес, температура тела, активность), удовлетворение их индивидуальных потребностей
			4. Мониторинг состояния здоровья стада
			5. Роботизация процесса доения
			6. Автоматическое регулирование микроклимата и контроль за вредными газами в животноводческих помещениях

Рейтинги составлены на основе данных, полученных из 52 регионов, и достоверность полученных результатов обусловлена, прежде всего достоверностью представления информации региональными органами.

При анализе учитывалось следующее:

- количество хозяйств в регионе (по районам) с указанием их названия, площади и используемых элементов точного сельского хозяйства (земледелия и животноводства);

- количество сотрудников (по районам), прошедших повышение квалификации по направлению «Точное сельское хозяйство».

Если в хозяйстве используется хотя бы один элемент точного земледелия из двенадцати или один элемент точного животноводства из шести, то данное хозяйство учитывалось при подсчете.

По результатам анализа использования элементов точного земледелия (Таблица 1.2) в лидерах находятся Краснодарский край (189 хозяйств), Воронежская область (182 хозяйства), Нижегородская область (144 хозяйства).

Таблица 1.2 – Количество хозяйств, использующих элементы точного земледелия в регионах России

Регион	Количество хозяйств	
	использующих элементы ТЗ, шт.	всего с.-х., лесное, охота, рыболовство и рыбоводство (конец 2017 г.), ед. / %
Краснодарский край	189	4827 / 4
Воронежская область	182	1675 / 11
Нижегородская область	144	2091 / 7
Новосибирская область	141	2876 / 5
Республика Башкортостан	140	2867 / 5
Волгоградская область	139	1712 / 8
Тамбовская область	121	1057 / 11
Амурская область	113	654 / 17
Архангельская область	107	1031 / 10
Омская область	85	1050 / 8
Белгородская область	77	1101 / 7

Регион	Количество хозяйств	
	использующих элементы ТЗ, шт.	всего с.-х., лесное, охота, рыболовство и рыбоводство (конец 2017 г.), ед. / %
Курганская область	68	925 / 7
Удмуртская Республика	64	870 / 7
Челябинская область	54	1679 / 3
Свердловская область	47	2610 / 2
Пензенская область	39	1121 / 4
Вологодская область	27	1564 / 2
Калининградская область	21	1393 / 2
Пермский край	21	1861 / 1
Владимирская область	19	1468 / 1,3
Республика Марий Эл	18	488 / 4
Ивановская область	16	861 / 2
Ленинградская область	16	4560 / 0,4
Приморский край	14	2141 / 1
Калужская область	13	1464 / 1
Брянская область	12	848 / 1,4
Смоленская область	9	1537 / 1
Чувашская Республика	9	749 / 1,2
Костромская область	5	1104 / 0,5
Карачаево-Черкесская Республика	3	619 / 0,5
Республика Адыгея	3	422 / 0,7
Московская область	3	6054 / 0,1
Астраханская область	3	1147 / 0,3
Республика Бурятия	3	906 / 0,3
Республика Крым	2	1538 / 0,1
Кабардино-Балкарская Республика	1	1279 / 0,1
Забайкальский край	1	855 / 0,1
Хабаровский край	1	1665 / 0,1

Конкурируют по показателю общей площади, на которой используются элементы точного земледелия (таблица 1.3) Воронежская область (1129 тыс. га), Краснодарский край (963 тыс. га), Омская область (921 тыс. га).

Таблица 1.3 – Площади сельскохозяйственных угодий,
на которых используются элементы точного земледелия,
по регионам России

Регион	Общая площадь, га
Воронежская область	1129164
Краснодарский край	962981
Омская область	921293
Тюменская область	909500
Белгородская область	901513
Новосибирская область	876972
Республика Башкортостан	859507
Амурская область	793169
Тамбовская область	750318
Волгоградская область	746580
Курганская область	510803
Нижегородская область	478725
Пензенская область	406141
Челябинская область	335541
Республика Коми	303297
Удмуртская Республика	233646
Свердловская область	214950
Калининградская область	187413
Вологодская область	110364
Республика Марий Эл	107127
Приморский край	94409
Пермский край	88972
Смоленская область	77693
Калужская область	72385
Владимирская область	70271
Республика Саха Якутия	45845
Брянская область	35013
Ивановская область	33905
Ленинградская область	27958
Кабардино-Балкарская Республика	27181
Забайкальский край	26057
Чувашская Республика	25364
Карачаево-Черкесская Республика	15170
Республика Адыгея	11641
Республика Крым	7853
Московская область	7160
Костромская область	5883
Астраханская область	6311
Республика Бурятия	3137
Хабаровский край	3000

Большая часть экспертов считает, что точное земледелие в классическом понимании связано, прежде всего, с дифференцированным внесением удобрений. Среди лидеров по использованию этой технологии (таблица 1.4) можно выделить Краснодарский край (54 хозяйства), Воронежскую область (51 хозяйство), Белгородскую область (30 хозяйств).

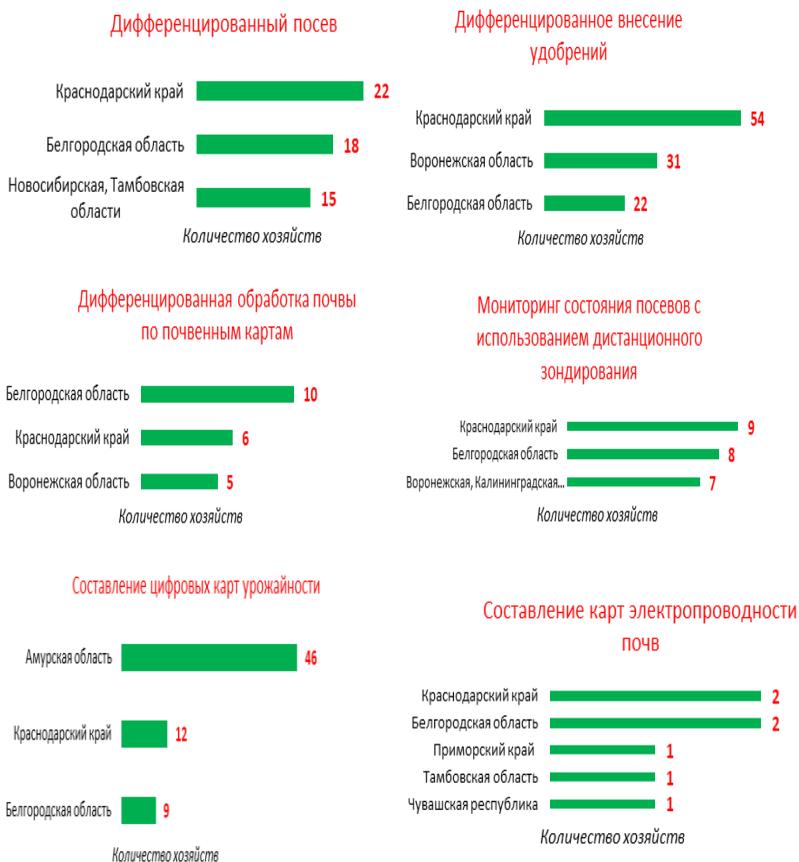
Таблица 1.4 – Количество хозяйств в регионах, использующих дифференцированное внесение удобрений

Регион	Количество хозяйств, использующих:	
	элементы точного земледелия	дифференцированное внесение удобрений
Краснодарский край	189	54
Воронежская область	182	51
Белгородская область	77	30
Волгоградская область	139	19
Новосибирская область	141	9
Курганская область	68	8
Пензенская область	39	7
Тамбовская область	121	6
Вологодская область	27	4
Калининградская область	21	4
Приморский край	14	4
Пермский край	21	3
Владимирская область	19	3
Ленинградская область	16	3
Карачаево-Черкесская Республика	3	3
Удмуртская Республика	64	2
Челябинская область	54	2
Свердловская область	47	2
Ивановская область	16	2
Астраханская область	3	2
Тюменская область	–	2
Архангельская область	107	1
Московская область	3	1
Республика Адыгея	3	1
Нижегородская область	144	-
Республика Башкортостан	140	-
Омская область	85	-
Республика Марий Эл	18	-
Смоленская область	9	-
Чувашская Республика	9	-
Республика Бурятия	3	-
Республика Крым	2	-
Хабаровский край	1	-

Лидеры рейтинга по элементам точного земледелия представлены на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Топ-лидеров регионов по использованию элементов точного земледелия



Продолжение рисунка 1.1

Рейтинг регионов по степени использования элементов точного земледелия с учетом общего количества хозяйств представлен в таблице 1.5 (общее количество хозяйств принято по данным Росстата на конец 2017 г.).

Таблица 1.5 – Рейтинг регионов по соотношению хозяйств из общего количества, использующих элементы точного земледелия

Регион	Доля хозяйств, использующих элементы точного земледелия, %
Амурская область	17
Воронежская область	11
Тамбовская область	11
Архангельская область	10
Волгоградская область	8
Омская область	8
Белгородская область	7
Нижегородская область	7
Курганская область	7
Удмуртская Республика	7
Новосибирская область	5
Республика Башкортостан	5
Краснодарский край	4
Пензенская область	4
Республика Марий Эл	4
Челябинская область	3
Свердловская область	2
Вологодская область	2
Калининградская область	2
Ивановская область	2
Пермский край	1
Брянская область	1,4
Владимирская область	1,3
Чувашская Республика	1,2
Приморский край	1
Калужская область	1
Смоленская область	1
Республика Адыгея	0,7
Костромская область	0,5
Карачаево-Черкесская Республика	0,5
Ленинградская область	0,4
Астраханская область	0,3
Республика Бурятия	0,3
Московская область	0,1
Республика Крым	0,1
Кабардино-Балкарская Республика	0,1
Забайкальский край	0,1
Хабаровский край	0,1

В результате анализа определено, что около 1290 хозяйств (67 %) используют определение границ полей, 1142 (59 %) – параллельное вождение, 973 (50 %) – спутниковый мониторинг транспортных средств (Рисунок 1.2).

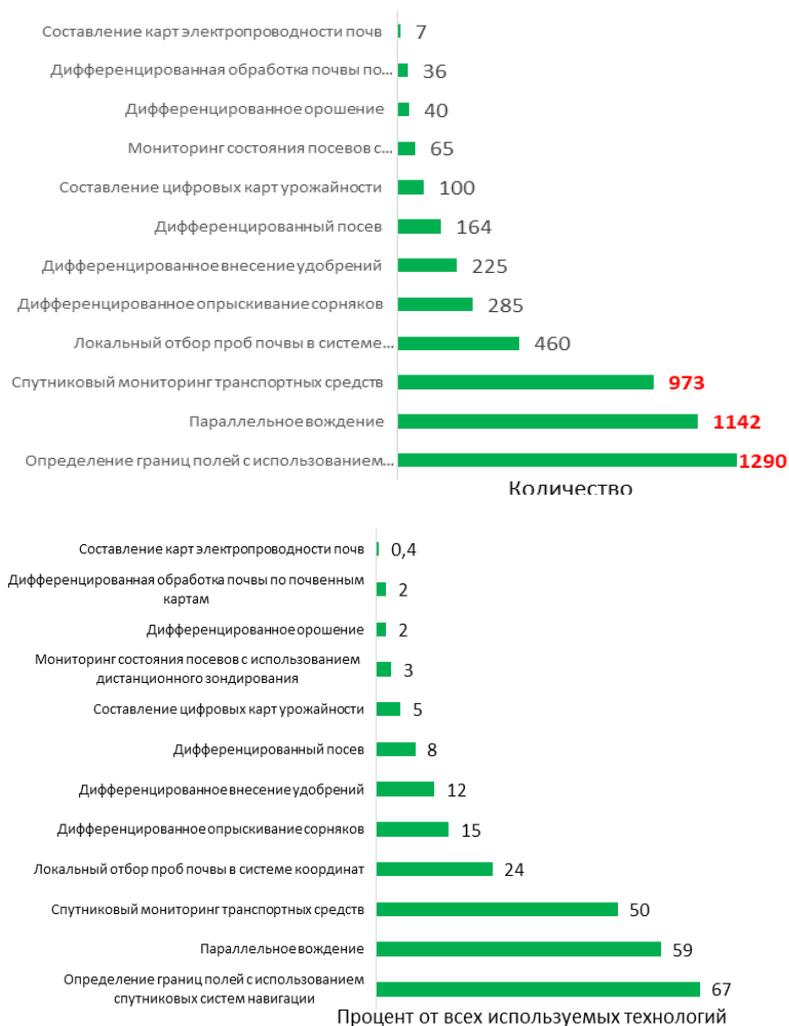


Рисунок 1.2 – Элементы точного земледелия, применяемые хозяйствами России

Далее представлены данные регионов-лидеров (по количеству хозяйств) с градацией по площади хозяйств (тыс. га): до 1, 1–3, 3–5, 5–10, 10–30, более 30 (Рисунок 1.3).

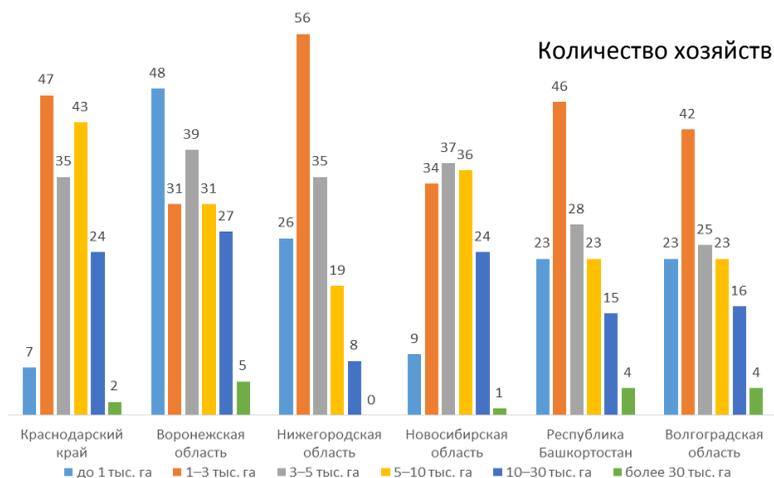


Рисунок 1.3 – Количество хозяйств по площадям, использующих элементы точного земледелия

На основании анализа количества хозяйств (таблица 1.6) в Краснодарском крае 30 % точное земледелие внедрено в хозяйствах с площадью 1–3 тыс. га, Воронежской области 26 % – до 1 тыс. га, Нижегородской – 39 % – 1–3 тыс. га, Новосибирской – 52 % – 3–10 тыс. га, Республике Башкортостан 33 % – 1–3 тыс. га, Волгоградская область 32 % – 1–3 тыс. га.

Таблица 1.6 – Распределение хозяйств, использующих элементы точного земледелия с учетом количества хозяйств, %

Регион	Площадь хозяйства, тыс. га					
	< 1	1–3	3–5	5–10	10–30	> 30
Краснодарский край	5	30	22	27	15	1
Воронежская область	26	17	22	17	15	3
Нижегородская область	18	39	24	13	6	0
Новосибирская область	6	24	26	26	17	1
Республика Башкортостан	17	33	20	17	10	3
Волгоградская область	17	32	19	17	12	3

Рассмотрим степень внедрения цифровых технологий в животноводстве.

По количеству хозяйств, использовавших элементы точного животноводства, доминируют Свердловская область (83 хозяйства), Республика Башкортостан (68 хозяйств), Удмуртская Республика (67 хозяйств); по поголовью КРС (Таблица 1.7) – Омская область (218 тыс.), Свердловская область (151 тыс.), Воронежская область (119 тыс.). Общее поголовье принято по данным Росстата.

Таблица 1.7 – Количество хозяйств, использующих элементы точного животноводства по регионам России

Регион	Количество хозяйств
Свердловская область	83
Республика Башкортостан	68
Удмуртская Республика	67
Пермский край	50
Нижегородская область	42
Краснодарский край	41
Калужская область	41
Курганская область	37
Владимирская область	31
Ленинградская область	31
Новосибирская область	29
Воронежская область	26
Тюменская область	25
Вологодская область	23
Чувашская Республика	23
Челябинская область	22
Архангельская область	21
Ростовская область	19
Республика Бурятия	15
Белгородская область	12
Амурская область	12
Ивановская область	12
Пензенская область	10
Костромская область	10
Республика Саха Якутия	8
Калининградская область	5
Республика Крым	5
Тамбовская область	4
Приморский край	4
Смоленская область	3
Республика Коми	3

Регион	Количество хозяйств
Карачаево-Черкесская Республика	3
Московская область	2
Хабаровский край	1
Магаданская область	1

Таблица 1.8– поголовье КРС в хозяйствах, использующих элементы точного животноводства по регионам России

Регион	Поголовье	
	голов	процентов
Омская область	218054	59
Свердловская область	151250	58
Воронежская область	119363	26
Республика Башкортостан	95389	9
Забайкальский край	93812	21
Удмуртская Республика	87784	25
Краснодарский край	78330	14
Новосибирская область	77589	17
Тюменская область	75991	31
Калининградская область	74906	61
Владимирская область	69578	52
Вологодская область	69312	42
Ленинградская область	64978	36
Нижегородская область	46991	18
Калужская область	40882	26
Ростовская область	34853	6
Пензенская область	34530	21
Архангельская область	33640	76
Белгородская область	33107	15
Курганская область	30833	26
Челябинская область	23492	10
Чувашская Республика	23411	12
Республика Бурятия	21298	6
Амурская область	16944	21
Пермский край	16066	7
Ивановская область	10845	17
Республика Крым	9794	10
Республика Саха Якутия	4395	2
Смоленская область	4211	4
Приморский край	3743	6
Тамбовская область	2771	3
Республика Коми	2628	8

Регион	Поголовье	
	голов	процентов
Карачаево-Черкесская Республика	2536	2
Московская область	1878	1
Хабаровский край	1100	6

Лидеры рейтинга по использованию цифровых технологий в животноводстве представлены ниже (Рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Топ-лидеров регионов по использованию элементов точного животноводства

В результате анализа определено, что около 660 хозяйств (84 %) из проанализированных регионов используют мониторинг качества продукции животноводства, 589 (75 %) – электронную базу данных производственного процесса, 451 (57 %) – идентификацию и мониторинг отдельных особей животных (Рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Использование элементов точного животноводства хозяйствами России

На рисунке 1.6 представлены данные регионов-лидеров (по количеству хозяйств) с градацией поголовья в хозяйствах (тыс. голов): до 0,5; 0,5–1; 1–2; 2–3; 3–4; более 4.

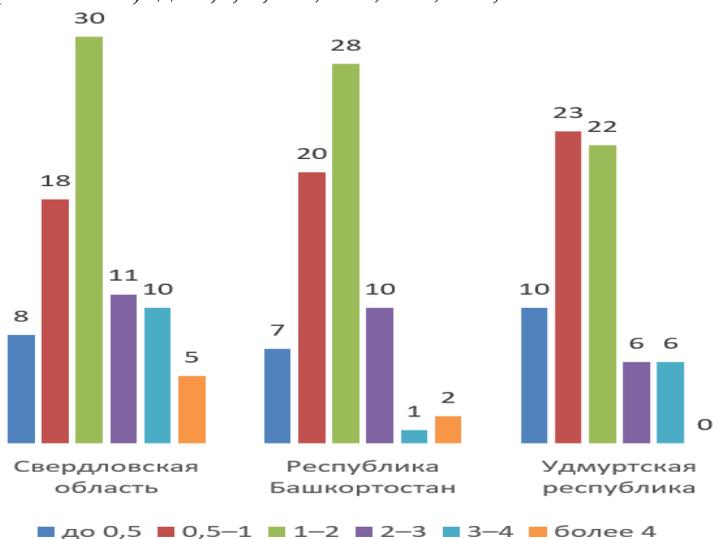


Рисунок 1.6 – Количество хозяйств, использующих элементы точного животноводства

На основании анализа количества хозяйств (таблица 1.9) в Свердловской области 30 % точное животноводство внедрено в хозяйствах с поголовьем 1–2 тыс. голов, Республика Башкортостан 28 % – 1–2 тыс. голов, Удмуртская республика – 45 % – 0,5–2 тыс. голов.

Таблица 1.9 – Распределение хозяйств, использующих элементы точного земледелия с учетом количества хозяйств

Регион	Поголовье КРС, тыс. голов					
	до 0,5	0,5–1	1–2	2–3	3–4	более 4
Свердловская область	8	18	30	11	10	5
Республика Башкортостан	7	20	28	10	1	2
Удмуртская республика	10	23	22	6	6	–

Вопрос обучения и переподготовки кадров по цифровым технологиям в данное время является весьма актуальным.

По повышению квалификации работников в области точного животноводства лидируют Забайкальский край (35 хозяйств), Новосибирская область (29 хозяйств), Краснодарский край (20 хозяйств); Республика Башкортостан (500 человек), Забайкальский край (479 человек), Тамбовская область (209 человек) (Таблицы 1.10 и 1.11).

Таблица 1.10 – Количество хозяйств, сотрудники которых прошли обучение в области точного сельского хозяйства

Регион	Количество хозяйств
Забайкальский край	35
Новосибирская область	29
Краснодарский край	20
Воронежская область	18
Тамбовская область	17
Удмуртская Республика	12
Белгородская область	9
Республика Саха Якутия	9
Вологодская область	8
Владимирская область	4
Республика Крым	3
Ивановская область	3
Калининградская область	2
Ленинградская область	2
Архангельская область	2
Волгоградская область	2
Пермский край	2
Нижегородская область	1
Кабардино-Балкарская Республика	1
Костромская область	1
Челябинская область	1

Проанализируем некоторые примеры цифровизации регионов, озвученные представителями власти соответствующих регионов на различных площадках.

Таблица 1.11 – Количество сотрудников, повысивших квалификацию в области точного сельского хозяйства

Регион	Количество человек
Республика Башкортостан	500
Забайкальский край	479
Тамбовская область	209
Воронежская область	201
Краснодарский край	190
Калужская область	185
Новосибирская область	127
Белгородская область	88
Вологодская область	71
Республика Крым	34
Республика Саха Якутия	29
Удмуртская Республика	22
Владимирская область	9
Калининградская область	7
Нижегородская область	7
Ивановская область	5
Ленинградская область	4
Архангельская область	4
Волгоградская область	4
Пермский край	4
Кабардино-Балкарская Республика	1
Костромская область	1
Челябинская область	1

Республика Башкортостан

Покрытие навигационным оборудованием составляет около 40 %. Цифровые технологии в растениеводстве составляют примерно 70 %, животноводстве – 20 % (100 % идентификация КРС).

Согласно постановлению Правительства Республики от 15.02.2019 применяются субсидии на элементы точного земледелия (навигационное оборудование, ДЗЗ) – ставка 2,5 млн руб. (до 50 %).

Воронежская область

92 % контуров актуальной информации полей в области оцифрованы. Цифровые технологии используются на площади 1260 тыс. га (50 % пашни).

Республика Татарстан

Охват цифровыми технологиями: 96 % контуров полей оцифрованы; 6 % используют хотя бы одну технологию в растениеводстве; 13 % – в животноводстве; 23 % – в сельхозтехнике; 36 % – в управлении.

Орловская область

Оцифровка полей составляет около 100 %; 21,9 % с.-х. техники оснащено системами спутниковой навигации (200 хозяйств).

1.2. Экспертные исследования в вопросах подготовки специалистов для цифрового сельского хозяйства

В настоящее время квалификация работающих в АПК специалистов недостаточна для внедрения и использования элементов точного сельского хозяйства, считают 88 % экспертов из проведенного нами опроса. При этом внедрение новых технологий ведет к сокращению рабочих мест в АПК (62 % согласились с тезисом, 20 % – «нет»). В то же время использование элементов точного сельского хозяйства может замедлить или остановить тенденцию оттока людей из сельских районов, так как создает новые деловые возможности и рабочие места для специалистов.

По результатам анкетирования, проведенного нами, 76 % опрошенных считают, что в настоящее время отсутствуют образовательные технологии подготовки специалистов для цифрового сельского хозяйства. При этом для обучения специалистов отсутствуют высококвалифицированные преподаватели в аграрных вузах (полагают 74 %).

95 % респондентов считают актуальным создание экспериментальных цифровых фермерских хозяйств на базе учебно-опытных хозяйств Минсельхоза России и коммерческих предприятий.

Целесообразно создание системы подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий в области цифрового сельского хозяйства. При этом есть необходимость создания центров компетенций на базе аграрных вузов (98 %) и целесообразно проведение переподготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий на базе таких центров думают 99 % опрошенных).

Учитывая тенденции времени, актуальным вопросом является улучшение системы подготовки кадров для сельского хозяйства. В образовательных программах важно предусмотреть изучение дисциплин, направленных на изучение технологий точного земледелия.

Центром прогнозирования и мониторинга с 14 ноября по 10 декабря 2019 г. был организован сбор информации по использованию в учебном процессе высших учебных заведений, подведомственных Минсельхозу России, дисциплин связанных с изучением технологий точного земледелия. Для этого были разосланы анкеты в 54 вуза, в результате которого проанализировано 46 вузов.

На основании полученных данных составлены рейтинги по следующим показателям: количество факультетов, количество специальностей и направлений подготовки, объем дисциплин в часах (Таблица 1.12).

Таблица 1.12 – Пример таблицы для сбора информации об использовании в учебном процессе рассматриваемых дисциплины

Факультеты	Наименование специальности, направления подготовки	Уровень образования (бакалавриат, магистратура, специалитет)	Объем дисциплины, часов
...

Среди аграрных вузов наибольшее количество факультетов (3), на которых обучают дисциплинам, связанным с применением элементов точного земледелия, можно выде-

лить Волгоградский ГАУ, Вятскую ГСХА, Кубанский ГАУ, Новосибирский ГАУ, Ярославскую ГСХА.

Среди аграрных вузов наибольшее количество специальностей (направлений подготовки), на которых есть дисциплины, связанные с технологиями точного земледелия, можно отметить Новосибирский ГАУ (9), Башкирский ГАУ (6), Кубанский ГАУ (6), Брянский ГАУ (5), Вятскую ГСХА (5), Донской ГАУ (5), Красноярский ГАУ (5), Самарский ГАУ (5), Северного Зауралья ГАУ (5), Уральский ГАУ (5), Ярославскую ГСХА (5).

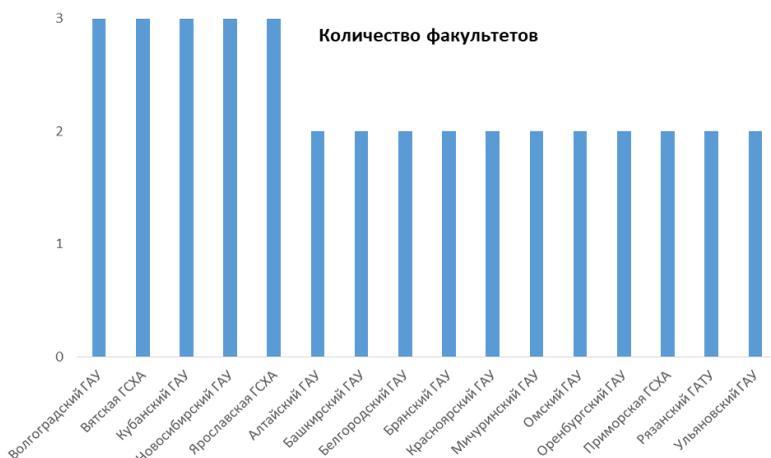


Рисунок 1.7 – Количество факультетов, на которых обучают дисциплинам, связанным с точным земледелием

Среди аграрных вузов с наибольшим по количеству часов, отводимых на данные дисциплины, можно выделить Донской ГАУ (2124 ч), ГУЗ (1656 ч), Башкирский ГАУ (1548 ч), Северного Зауралья ГАУ (1188 ч), Кубанский ГАУ (864 ч), РГАУ-МСХА (648 ч), Уральский ГАУ (648 ч), Ярославская ГСХА (648 ч), Саратовский ГАУ (612 ч), Самарский ГАУ (576 ч) – рисунок 1.10.



Рисунок 1.8 – Рейтинг по количеству специальностей (направлений подготовки), на которых обучают дисциплинам по точному земледелию

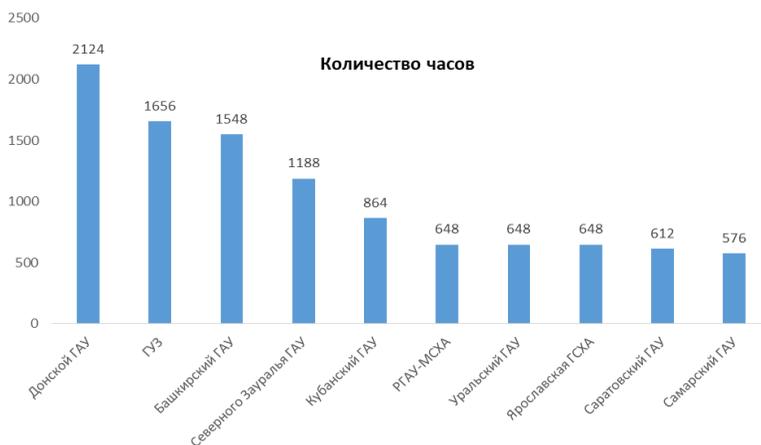


Рисунок 1.9 – Объем дисциплин по точному земледелию

Центром прогнозирования и мониторинга организован сбор информации по использованию в учебном процессе высших учебных заведений, подведомственных Минсельхозу России (46 вузов), дисциплин связанных с изучением технологий точного земледелия.

На основании полученных данных составлены рейтинги по наибольшему количеству:

– факультетов (3), на которых обучают данным дисциплинам – Волгоградский ГАУ, Вятская ГСХА, Кубанский ГАУ, Новосибирский ГАУ, Ярославская ГСХА;

– специальностей (направлений подготовки) – Новосибирский ГАУ (9), Башкирский ГАУ (6), Кубанский ГАУ (6), Брянский ГАУ (5), Вятская ГСХА (5), Донской ГАУ (5), Красноярский ГАУ (5), Самарский ГАУ (5), Северного Зауралья ГАУ (5), Уральский ГАУ (5), Ярославская ГСХА (5);

– часов на дисциплины – Донской ГАУ (2124 ч), ГУЗ (1656 ч), Башкирский ГАУ (1548 ч), Северного Зауралья ГАУ (1188 ч), Кубанский ГАУ (864 ч), РГАУ-МСХА (648 ч), Уральский ГАУ (648 ч), Ярославская ГСХА (648 ч), Саратовский ГАУ (612 ч), Самарский ГАУ (576 ч).

1.3. Перспективные направления развития в сфере точного сельского хозяйства на период до 2030 года

Министерством сельского хозяйства Российской Федерации предложен ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство», в рамках которого предусмотрен комплекс мероприятий по внедрению цифровых технологий и платформенных решений в АПК.

Данный проект предполагает создание и развитие национальной платформы цифрового государственного управления сельским хозяйством «Цифровое сельское хозяйство», модуля «Агрорешения», отраслевой электронной образовательной среды «Земля знаний».

Внедрение национальной платформы цифрового государственного управления сельским хозяйством «Цифровое сельское хозяйство» предполагает достижение следующих целей:

1. Цифровая трансформация сельского хозяйства посредством внедрения цифровых технологий и платформенных решений для обеспечения технологического прорыва в АПК и достижения роста производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 г.

2. Повышение эффективности мер государственной поддержки в части стимулирования процессов цифровизации экономики агропромышленного комплекса за счет возможности выявления и анализа точечных проблем и условий, сдерживающих развитие цифровых технологий в агропромышленном комплексе исследуемого субъекта Российской Федерации, а также определения основных и наиболее перспективных цифровых технологий с позиции сельхозтоваропроизводителя.

3. Межведомственное взаимодействие для передачи данных о землях сельскохозяйственного назначения в цифровую платформу «Цифровое сельское хозяйство» для обеспечения последующего учета, мониторинга, аналитики.

4. Поэтапное регулирование реализации ведомственного проекта «Цифровое сельское хозяйство».

5. Создание системы подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий с целью формирования у них компетенций в области цифровой экономики по работе с цифровыми продуктами и цифровыми технологиями.

Центром прогнозирования и мониторинга Кубанского ГАУ с целью изучения отношения к данному проекту экспертов разных регионов, связанных с цифровыми технологиями, и выявления перспективных направлений развития в сфере точного сельского хозяйства в октябре 2019 г. проведено анкетирование по направлению «Цифровое сельское хозяйство». При составлении

основных вопросов и технологических трендов учитывалась дорожная карта и задачи по реализации ведомственного проекта.

В анкетировании приняли участие 73 эксперта (66 % – наука и образование, 27 % – бизнес, 5 % – административные органы; из Санкт-Петербурга, Москвы; Ленинградской, Московской, Ростовской, Пензенской, Рязанской, Орловской, Волгоградской, Свердловской, Самарской, Псковской, Тульской, Омской, Смоленской, Курской, Новосибирской, Калужской, Ульяновской, Саратовской, Воронежской областей; Краснодарского, Приморского и Ставропольского края; республик Татарстан, Башкортостан, Кабардино-Балкарской, Дагестан, Северной Осетии, Крым, Чувашской, Удмуртской, Карелии.

Таблица 1.13 – Состав экспертного сообщества

Наука и образование	Бизнес	Администрация
Ректор – 1	Генеральный директор – 5	Советник министра – 1
Директор – 1	Директор – 3	Начальник отдела – 2
Проректор – 5	Зам. ген. директора – 1	Заместитель начальника отдела – 1
Зам. директора – 3	Руководитель дивизиона – 1	
Зам. декана – 1	Заместитель руководителя – 1	
Помощник директора – 1	Руководитель проекта – 2	
Декан – 4	Руководитель группы – 1	
Начальник УМУ – 1	Начальник отдела – 3	
Начальник НИЧ – 1	Зам. начальника отдела – 1	
Заведующий кафедрой – 6	Главный специалист – 1	
Заведующий сектором – 1	Менеджер – 1	
Заведующий лабораторией – 3	Специалист – 1	
Профессор – 4		
Доцент – 6		
Начальник отдела – 1		
Гл. специалист – 1		
Гл. научный сотрудник – 1		
Вед. научный сотрудник – 1		
Старший научный сотрудник – 1		
Инженер – 2		

Анкета включала 20 основных вопросов, 6 вопросов по выполнению перспективных направлений в 2020–2030 гг. Анкетирование проводилось в формате тестирования на сайте

центра foresight.kubsau.ru. Заполнение анкет экспертами осуществлялось с 1 по 6 октября 2019 г.

Анализируя полученные результаты можно констатировать, что у большей части опрошенных экспертов есть понимание терминов цифровая экономика (92 %) и цифровое сельское хозяйство (97 %). При этом 82 % экспертов знакомы с ведомственным проектом, на основе которого подготовлены вопросы анкеты.

Большинство респондентов (44 %) полагают, что не достаточно шесть предложенных проектов цифровых систем в программе: «Цифровые технологии в управлении АПК», «Цифровое землепользование», «Умное поле», «Умный сад», «Умная теплица», «Умная ферма».

Таблица 1.14 – Вопросы анкеты

№	Вопрос	Вариант ответа
1.	Есть ли у Вас понимание термина «Цифровая экономика»?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
2.	Есть ли у Вас понимание термина «Цифровое сельское хозяйство»?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
3.	Знакомы ли Вы с проектом программы «Цифровое сельское хозяйство»?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
4.	По Вашему мнению, достаточно ли шесть проектов цифровых систем в программе: «Цифровые технологии в управлении АПК», «Цифровое землепользование», «Умное поле», «Умный сад», «Умная теплица», «Умная ферма»?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
5.	Согласны ли Вы, что программа «Цифровое сельское хозяйство» направлена исключительно на крупный бизнес?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
6.	Как Вы считаете, достигнет ли доля землепользователей, внедривших использование элементов цифровых технологий 50 % в 2024 г.?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>

№	Вопрос	Вариант ответа
7.	Будет ли обеспечена к 2024 г. оцифровка и внесение в единую геоинформационную систему не менее 90 % площадей сельскохозяйственных садовых многолетних насаждений?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
8.	Будет ли выполнено обеспечение средствами сбора данных о состоянии почв, растений и окружающей среды не менее 70 % площадей промышленных садов к 2024 г.?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
9.	Увеличится ли объем производства овощей, выращенных в защищенном грунте за счет внедрения системы «Умная теплица» к 2024 г. на 45 %?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
10.	Прогнозируется ли снижение объема импорта овощей за счет внедрения системы «Умная теплица» более чем на 70 % к 2024 г.?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
11.	Считаете ли Вы, что автоматизированные системы откорма, дойки и мониторинга здоровья поголовья скота могут повысить надои на 30–40 %?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
12.	Приведет ли внедрение цифровых технологий и платформенных решений к повышению производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 г.?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
13.	Актуально ли создание экспериментальных цифровых фермерских хозяйств на базе учебно-опытных хозяйств Минсельхоза России и коммерческих предприятий?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
14.	Целесообразно ли создание системы подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий в области цифрового сельского хозяйства?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
15.	Есть ли необходимость создания центров компетенций «Цифровое сельское хозяйство» на базе аграрных вузов?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
16.	Целесообразно ли проведение переподготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий на базе таких центров?	Да
		Нет
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
17.	Считаете ли Вы цифровой «точкой входа»	Да

№	Вопрос	Вариант ответа
	сельхозпредприятия использованием сервисов подачи отчетности в электронном виде, а также сервисов ОФД (подключенные кассы) и маркировки (Меркурий)?	<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
18.	Считаете ли Вы, что цифровизация имеет определяющее значение для развития сельского хозяйства в стране?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
19.	Будет ли способствовать ускорению цифровизации отрасли субсидирование приобретения цифровых технологий в соотношении 50 % (собственные) на 50 % (субсидии)?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>
20.	Будет ли способствовать ускорению цифровизации отрасли льготное кредитование приобретения цифровых технологий?	<i>Да</i>
		<i>Нет</i>
		<i>Затрудняюсь ответить</i>

Таблица 1.15 – Вопросы по реализации перспективных направлений

Наименование перспективного направления	Важность для РФ				Ожидаемые сроки выполнения				
	высокая	средняя	низкая	не актуально	2020	2021–2025	2026–2030	после 2030	не выполнится
Доля землепользователей, внедривших использование элементов цифровых технологий до 50 %									
Оцифровка и внесение в единую геоинформационную систему не менее 90 % площадей сельскохозяйственных садовых многолетних насаждений									
Обеспечение средствами сбора данных о состоянии почв, растений и окружающей среды не менее 70 % площадей промышленных садов									

Наименование перспективного направления	Важность для РФ				Ожидаемые сроки выполнения				
	высокая	средняя	низкая	не актуально	2020	2021–2025	2026–2030	после 2030	не выполнится
Увеличение объема производства овощей, выращенных в защищенном грунте за счет внедрения системы «Умная теплица» на 45 %									
Снижение объема импорта овощей за счет внедрения системы «Умная теплица» более чем на 70 %									
Внедрение цифровых технологий и платформенных решений повысит производительность на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза									

На некоторых форумах, проводившихся в 2019 г. прозвучала заключения, что программа направлена в целом на крупный бизнес, однако опрос экспертов говорит об обратном (70 % считают, что программа направлена не только на крупных игроков в сфере агробизнеса, но и на фермерские хозяйства).

Далее представлены вопросы, которые указаны в дорожной карте проекта. Мнения экспертов являются менее оптимистичными:

- 52 % считают, что доля землепользователей, внедривших использование элементов цифровых технологий, не достигнет 50 % в 2024 г.;

- 46 % уверены, что не будет обеспечена к 2024 г. оцифровка и внесение в единую геоинформационную систему не менее 90 % площадей сельскохозяйственных садовых многолетних насаждений;

- 44 % полагают, что не будет выполнено обеспечение средствами сбора данных о состоянии почв, растений и окру-

жающей среды не менее 70 % площадей промышленных садов к 2024 г.;

– 41 % считают, что не снизится объем импорта овощей за счет внедрения системы «Умная теплица» более чем на 70 % к 2024 г.

При этом 53 % считают, что автоматизированные системы откорма, дойки и мониторинга здоровья поголовья скота могут повысить надои на 30–40 %.

Основной целью внедрения цифровых технологий и платформенных решений является повышение производительности на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза к 2024 г., однако 42 % экспертов считают, что этого не произойдет.

Следующие вопросы относятся к системе образования и повышению квалификации специалистов АПК.

Респонденты считают актуальным создание экспериментальных цифровых фермерских хозяйств на базе учебно-опытных хозяйств Минсельхоза России и коммерческих предприятий (95 %).

Целесообразно создание системы подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий в области цифрового сельского хозяйства полагают 99 % опрошенных.

При этом есть необходимость создания центров компетенций на базе аграрных вузов (98 %) и целесообразно проведение переподготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий на базе таких центров (99 %).

Цифровой «точкой входа» сельхозпредприятия 45 % экспертов считают использование сервисов подачи отчетности в электронном виде, а также сервисов ОФД (подключенные кассы) и маркировки (Mercurий).

При этом будет способствовать ускорению цифровизации отрасли субсидирование приобретения цифровых технологий (83 %) и льготное кредитование приобретения цифровых технологий (88 %).

Перспективы реализации технологических трендов по важности и ожидаемым срокам выполнения представлены в таблице 1.16.

Таблица 1.16 – Реализация перспективных направлений, %

Наименование перспективного направления	Важность для РФ				Ожидаемые сроки выполнения				
	высокая	средняя	низкая	не актуально	2020	2021–2025	2026–2030	после 2030	не выполнится
Доля землепользователей, внедривших использование элементов цифровых технологий до 50 %	42	40	18	–	–	26	52	21	1
Оцифровка и внесение в единую геоинформационную систему не менее 90 % площадей сельскохозяйственных садовых многолетних насаждений	55	32	13	–	1	39	36	24	–
Обеспечение средствами сбора данных о состоянии почв, растений и окружающей среды не менее 70 % площадей промышленных садов	49	41	9	1	–	32	42	26	–
Увеличение объема производства овощей, выращенных в защищенном грунте за счет внедрения системы «Умная теплица» на 45 %	49	42	8	1	–	31	52	14	3
Снижение объема импорта овощей за счет внедрения системы «Умная теплица» более чем на 70 %	52	33	14	1	–	26	51	20	3

Наименование перспективного направления	Важность для РФ				Ожидаемые сроки выполнения				
	высокая	средняя	низкая	не актуально	2020	2021–2025	2026–2030	после 2030	не выполнится
Внедрение цифровых технологий и платформенных решений повысит производительность на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза	62	29	9	–	–	17	48	32	3

Данные направления эксперты относят к высокой важности для реализации в 2020–2030 гг. (по убыванию в процентном соотношении):

- внедрение цифровых технологий и платформенных решений повысит производительность на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза (считают важным 62 % экспертов);

- оцифровка и внесение в единую геоинформационную систему не менее 90 % площадей сельскохозяйственных садовых многолетних насаждений (55 %);

- снижение объема импорта овощей за счет внедрения системы «Умная теплица» более чем на 70 % (52 %);

- обеспечение средствами сбора данных о состоянии почв, растений и окружающей среды не менее 70 % площадей промышленных садов (49 %);

- увеличение объема производства овощей, выращенных в защищенном грунте за счет внедрения системы «Умная теплица» на 45 % (49 %);

- доля землепользователей, внедривших использование элементов цифровых технологий до 50 % – важность высокая (42 %).

Обобщая результаты по предполагаемым срокам реализации проектов по перспективным направлениям в 2020–2030 гг. на основании экспертного опроса получим (по убыванию в процентном соотношении):

- доля землепользователей, внедривших использование элементов цифровых технологий до 50 % – 2026–2030 гг. (считают 52 % экспертов);

- увеличение объема производства овощей, выращенных в защищенном грунте за счет внедрения системы «Умная теплица» на 45 % – 2026–2030 гг. (52 %);

- снижение объема импорта овощей за счет внедрения системы «Умная теплица» более чем на 70 % – 2026–2030 гг. (51 %);

- внедрение цифровых технологий и платформенных решений повысит производительность на «цифровых» сельскохозяйственных предприятиях в 2 раза – 2026–2030 гг. (48 %);

- обеспечение средствами сбора данных о состоянии почв, растений и окружающей среды не менее 70 % площадей промышленных садов – 2026–2030 гг. (42 %);

- оцифровка и внесение в единую геоинформационную систему не менее 90 % площадей сельскохозяйственных садовых многолетних насаждений – 2021–2025 гг. (39 %).

При этом, по мнению экспертов, реализация большей части направлений может произойти в 2026–2030 гг.

На основании проведенного опроса экспертов, связанных с вопросами цифровизации в сельском хозяйстве, можно констатировать, что у большей части опрошенных есть понимание вопросов, связанных с цифровой экономикой и цифровым сельским хозяйством, они знакомы с ведомственным проектом Минсельхоза России «Цифровое сельское хозяйство». При этом шесть предложенных проектов цифровых систем в программе: «Цифровые технологии в управлении АПК», «Цифровое землепользование», «Умное поле», «Умный сад», «Умная

теплица», «Умная ферма» не охватывают все основные направления для цифровизации.

Реализация большей части направлений, представленных в проекте по мнению респондентов, может произойти в 2026–2030 гг. или после 2030 г., а не в 2024 г., как указано в программе.

Ускорению цифровизации отрасли будет способствовать субсидирование и льготное кредитование приобретения элементов цифровых технологий.

Актуальным направлением является создание экспериментальных цифровых фермерских хозяйств на базе учебно-опытных хозяйств Минсельхоза России и коммерческих предприятий, создание системы подготовки специалистов сельскохозяйственных предприятий на базе таких центров.

Представленные в проекте направления в целом эксперты относят к высокой важности для реализации в России.

Специфика и разнообразие процессов и работ, проводимых в сельском хозяйстве, предоставляет широкий спектр возможностей внедрения современных технологий и разработок. Как в настоящее время, так и в будущем высокой приживаемостью и актуальностью будут отличаться те сервисы и технологии, которые отвечают потребностям фермеров и способны обеспечить решение насущных проблем. Основываясь на данных критериях можно предположить, что в ближайшие 10 лет ожидается повсеместное внедрение следующих технологий:

- Широкое использование беспилотных летательных аппаратов для проведения мониторинга полей, оценки их состояния, наличия сорняков и вредителей. Применение данных технологий позволит облегчить работу агронома, усилить контроль над состоянием растений и сократить время на принятие решений.

- Повсеместное применение технологий дифференцированного внесения удобрений и средств защиты растений. Удобрения и СЗР занимают одну из основных статей затрат,

поэтому затраты на технику обеспечивающую умное и экономное применение окупятся дальнейшей экономией этих ресурсов.

- Развитие частной метеосети, объединяющей метеостанции соседних хозяйств, районов и областей с функцией более точного прогнозирования и анализа погодных явлений. Погода один из факторов не поддающийся регулированию в связи с этим все операции, проводимые в хозяйстве должны корректироваться с учётом этого фактора. От точности прогнозов будут зависеть сроки, качество и своевременность проведения работ.

- Развитие сети мониторинга и учёта работ в хозяйстве объединяющей в себе не только работу техники и механизаторов, но и работу инженеров, подсобных рабочих и руководства хозяйства. Это позволит проводить комплексный анализ деятельности хозяйства и более грамотно принимать управленческие решения.

- Применение беспилотной техники. Кадровый голод в сельском хозяйстве и низкая квалификация работников ставит задачу снизить роль человека в производственных процессах.

- Сервисы принятия решений. Руководитель хозяйства хочет владеть и разбираться во всей информации по своему хозяйству, в том числе бухгалтерии. Простые и понятные сервисы бюджетирования и планирования позволят не только прозрачно видеть все процессы но и помогут правильно принять решение.

- Развитие сети кооперации хозяйств. Упрощение процессов передачи опытом и обмена мнениями, а также сотрудничества между хозяйствами востребованная задача, расширение внедрения цифровизации приведёт к объединению хозяйств в единую сеть с простым и понятным интерфейсом.

II. СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЙ РАСТЕНИЕВОДСТВА, ВКЛЮЧАЯ СЕМЕНОВОДСТВО И ОРГАНИЧЕСКОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

2.1. Стратегический анализ научно-технологического развития отрасли растениеводства

Главным трендом последних лет является переход к такой высокотехнологичной отрасли, как AgTech, основывающейся на «подрывных» технологиях и продуктах в сельском хозяйстве. Появление этих технологий обусловлено следующими тенденциями:

- повышение эффективности цепочки добавленной стоимости, прямые коммуникации «ферма – потребитель», сокращение отходов;

- повышение урожайности при уменьшении затрат (воды, удобрений и т. д.), использование спутниковой информации, беспилотных аппаратов, технологий искусственного интеллекта, анализа больших данных и «интернета вещей»;

- биохимия и биоэнергетика: биоагрохимикаты, биоинженерия, биопродукты и семена, биоэнергетика;

- берегающее фермерство: новейший тренд – тепличные и «внутренние» («indoor farming») сельскохозяйственные технологии, вертикальные фермы, светодиодное освещение, аквапоника, гидропоника;

- общая экологизация, отказ от химизации, органическое производство, производство сопутствующей непищевой продукции для повышения общей эффективности экономической модели.

Для проведения анализа трендов в научно-технологическом развитии отрасли растениеводства были использованы следующие инструменты:

1) Google Trends – web-приложение корпорации Google, позволяющее провести анализ по поисковым запросам в различных регионах мира и на различных языках;

2) библиометрический анализ – анализ публикаций в Web of Science.

На основе проведенных ранее исследований были определены исследовательские фронты (совокупность высоко цитируемых публикаций по теме растениеводства, семеноводства и органического земледелия) для научно-технологического развития отрасли растениеводства, куда вошли технологии селекции и семеноводства, роботизация и цифровизация растениеводства, урбанизованное растениеводство, агроэкология, технологии органического земледелия, технологии управления органическими отходами, технологии защиты растений, технологии точного земледелия.

Для подтверждения актуальности данных технологий у аграриев всего мира с помощью приложения Google Trends построена динамика изменения количества запросов в сети Интернет по ключевым словам за последние 5 лет.

Таблица 2.1 - Динамика изменения количества запросов в сети Интернет по ключевым словам за последние 5 лет

Тренд	Динамика запросов	Сопутствующие запросы	Резюме
Урбанизация растениеводства	Рост тренда к созданию гидропонических вертикальных ферм. Количество запросов по теме «Вертикальное земледелие» за последние 5 лет постоянно увеличивается.	Аквапоника и аэропоника пока что остаются маловостребованными. Однако по количеству запросов аквапоника опережает аэропонику, рост интереса пользователей к микральной удобрениям для гидропоники, технологиям led-освещения, indoor farming и др.	Урбанизация растениеводства – один из основных трендов для современной отрасли, связанный с проблемами перенаселения городов, недостатком свежих овощей и зелени в городах. Основа урбанизованного растениеводства – вертикальные фермы преимущественно с гидропонным способом выращивания. Набирает популярность технология аквапоники, соединяющая в себе одновременное выращивание зелени и рыбы.

Тренд	Динамика запросов	Сопутствующие запросы	Резюме
Точное земледелие	Интерес пользователей к использованию дронов в сельском хозяйстве с каждым годом растет. Пользователи активно интересуются сельскохозяйственными беспилотными распылителями (agriculture drone sprayer) и спектральной съемкой полей.	Высокий уровень популярности имеют запросы по темам датчиков влажности почвы (soil moisture sensor), искусственный интеллект (artificial intelligence), машинное обучение (machine learning), большие данные (big data), аналитика (analytics), интернет вещей (internet of things).	Точное земледелие – возрастающий тренд, технологии которого дают возможность значительно экономить ресурсы, увеличивать урожайность, повышать точность внесения удобрений и средств защиты растений. Зарождающимся технологическим трендом в точном земледелии являются использование беспилотных распылителей средств защиты растений.
Умное или цифровое сельское хозяйство	Существенный рост запросов за последние 5 лет по ключевому слову «smart agriculture».	Рост интереса к темам: интернет вещей в сельском хозяйстве (IoT agriculture), климатическое умное сельское хозяйство (climate smart agriculture), большие данные (big data), системы GPS земледелия (agriculture GPS systems), умная ферма (smart farm), датчик (sensor).	Умное или цифровое сельское хозяйство – один из наиболее быстро растущих трендов в отрасли. Возникло как результат развития точного земледелия, генерирующего большие массивы данных. Цифровые технологии в растениеводстве призваны заниматься сбором таких данных и их обработкой.
Защита растений	Невысокие темпы интереса к технологиям защиты растений, за исключением биологических методов (резкий рост интереса в 2019г.).	Интерес пользователей к темам: устойчивость окружающей среды, защита растений от заморозков (plant frost protection).	Использование средств биологической защиты растений – тренд, который зародился сравнительно недавно (2018г.). Это соответствует общему тренду – биологизации отрасли растениеводства, агроэкологии и органическому сельскому хозяйству.

Тренд	Динамика запросов	Сопутствующие запросы	Резюме
Агро-экология	Довольно устойчивый тренд, интерес к которому периодически резко увеличивается в последние 2 года	Распространенные запросы по темам: городская агроэкология (urban agroecology), пермакультура (permaculture), экологическая устойчивость (ecological resilience), биоразнообразие (biodiversity).	Наблюдается стремление фермеров не только выращивать продукцию растениеводства, но и снижать вредное воздействие производства на окружающую среду.
Органическое земледелие	Количество запросов по ключевому слову: «organic farming» в последние годы стало увеличиваться.	Рост пользовательского интереса к темам: натуральное земледелие (natural farming) и биоудобрения (biofertilizers).	Органическое земледелие – растущий тренд, усиленный не только заботой об окружающей среде, но и ростом спроса на органическую продукцию среди населения развитых стран.
Биотехнологии	Динамика запросов по данной теме показывает периодические всплески интереса пользователей вместе с биотехнологиями.	Пользователи интересуются темами: биокатализ (biocatalysis), биоинформатика (bioinformatics), зеленая революция (green revolution).	Биотехнологии очень популярны в растениеводстве. В основном они используются в выведении новых сортов растений, устойчивых к неблагоприятным условиям, разработке биологических средств борьбы с сорняками, получении бактериальных удобрений, разработке микробиологических методов рекультивации почв и в получении трансгенных растений.
Селекция растений	Вопросы селекции растений интересны пользователям, особенно наблюдается рост запросов по гибридизации (hybridization) и технологии CRISPR в растениеводстве.	Интерес к генномодифицированным организмам в последние годы постепенно снижается.	Интерес к технологиям генной инженерии в растениеводстве постепенно снижается, вероятно, в связи с недоверием к генномодифицированной продукции. При этом проблемы гибридизации сохраняют повышенный интерес со стороны сельхозтоваропроизводителей.

Анализ, проведенный с помощью приложения Google Trends, подтвердил исследования, проводимые ранее, в рамках которого основными трендами в растениеводстве будущего станут урбанизация, роботизация и цифровизация, биологизация отрасли.

В целом интерес к исследованиям отрасли растениеводства во всем мире ежегодно растет (Рисунок 2.1).

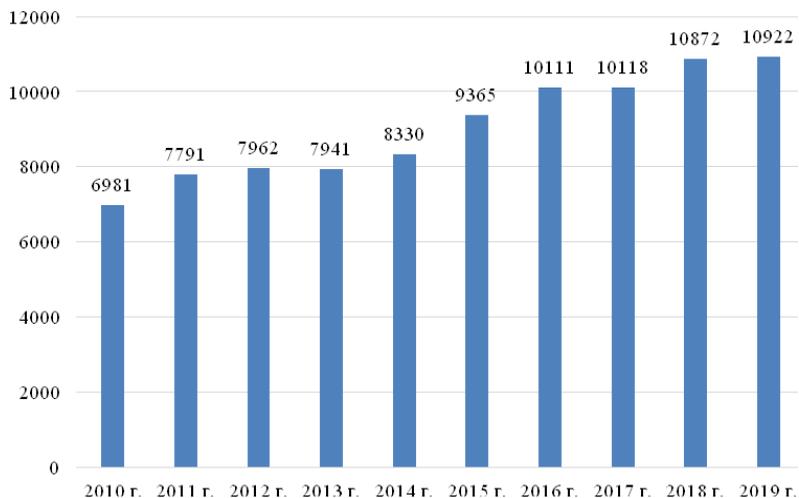


Рисунок 2.1 – Динамика публикаций по направлению «Растениеводство» в период с 2010 по 2019 гг.

Библиометрическое исследование показало, что в структуре публикаций по растениеводству в базе данных Web of Science наибольший удельный вес имеют статьи по темам: агрономия, экология, науки о растениях, садоводство, почвоведение, биотехнологии, сельскохозяйственное машиностроение, биотопливо. Это уже устоявшиеся тренды, изучению которых посвящено множество научно-исследовательских работ.

Также появились публикации по темам: роботизация, биофизика, искусственный интеллект, урбанизация, биоразнооб-

разие, клеточные технологии и дистанционное зондирование. Это, так называемые, зарождающиеся тренды, которые с большей степенью вероятности будут определять будущее научно-технологического развития отрасли растениеводства как России, так и мира.

В период с 2010 по 2019 г. количество публикаций увеличилось на 57 %. Наибольшая публикационная активность наблюдается в США (25 %), КНР (9 %), Германия (6 %).

На рисунке 2.2 представлена динамика количества публикаций по направлению «Семеноводство». В период с 2010 по 2019 г. данный показатель увеличился на 63 %.

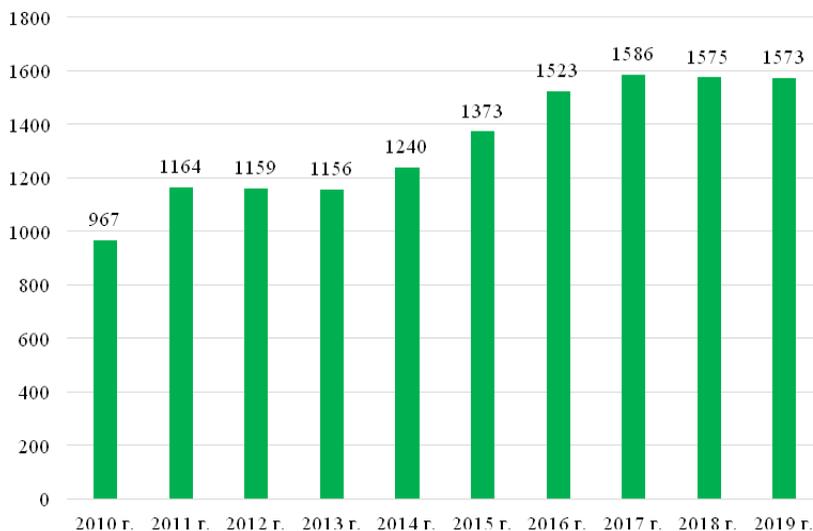


Рисунок 2.2 – Динамика публикаций по направлению «Семеноводство» в период с 2010 по 2019 гг.

Если рассматривать распределение публикаций по странам, то наибольший удельный вес также принадлежит США – 23%. На втором месте по исследованиям в семеноводстве Германия (9%), а на третьем – Бразилия (7,5%).

Органическое земледелие в исследованиях менее распространено. Общее количество публикаций за последние 10 лет – 6436 шт. При чем после значительного роста в 2015-2018 гг. количества публикаций, в 2019 г. произошло снижение (Рисунок 2.3).

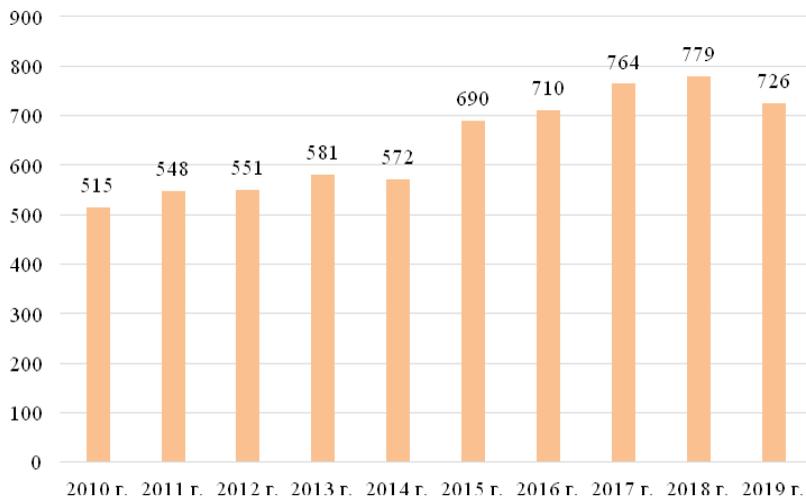


Рисунок 2.3 – Динамика публикаций по направлению «Органическое земледелие» в период с 2010 по 2019 гг.

Лидерство в публикационной активности по органическому земледелию также принадлежит США – 18%. Далее идут Германия – 9% и Италия – 7%.

Таким образом, научные исследования в отраслях растениеводства, семеноводства и органического земледелия достаточно востребованы в настоящее время. Публикационная активность по этим направлениям существенно возросла за последние 10 лет. Помимо традиционных исследований, посвященных вопросам агрономии и почвоведения, ученые со всего мира исследуют биотехнологии, биотопливо, искусственный

интеллект в сельском хозяйстве, клеточные технологии, дистанционное зондирование и т.д.

США, Германия, Китай и Индия являются лидерами среди всех стран по публикационной активности в растениеводстве, семеноводстве и органическом земледелии.

2.2. Драйверы и барьеры развития урбанизированного растениеводства России до 2030 года

Растущая концентрация населения в городах России, на фоне изменения потребительских предпочтений в сторону приоритета «здоровой», «натуральной», «органической» пищи, обуславливает необходимость развития дополнительной и/или альтернативной системы бесперебойного снабжения или самообеспечения городов продуктами питания и обеспечение перспективной продовольственной безопасности.

Урбанизированное растениеводство – эффективное, высокотехнологичное, преимущественно климатонезависимое (или с низким влиянием климатических условий), круглогодичное производство пищи в городах и/или пригородах, в искусственных условиях внутри помещений (замкнутых, полностью контролируемых и управляемых) или естественных условиях вне помещений (но с высоким уровнем контроля и управляемости), преимущественно без использования земли и химических средств (пестицидов, гербицидов, химикатов), с полным или частичным применением искусственного освещения, с высоким уровнем автоматизации производственных процессов [43].

Развитию урбанизированного растениеводства способствуют определенные драйверы и препятствуют барьеры. Однако преодоление последних приводит к появлению экономических, политических и социальных эффектов (таблица 2.2).

Драйверы – это факторы, способствующие и ускоряющие распространение технологий урбанизированного растениеводства.

В настоящее время одна из основных проблем, стоящих перед человечеством – это продовольственное обеспечение. «Зеленая революция», произошедшая во второй половине XX века, которая привела к увеличению урожайности в 2-3 раза, и выращивание генно-модифицированных культур не смогут решить эту проблему.

Таблица 2.2 – Драйверы, барьеры и эффекты развития урбанизированного растениеводства

Драйверы	Барьеры	Эффекты
Дефицит мировых земельных ресурсов и их истощение	Высокая стоимость вертикальных ферм	Импортозамещение овощей, ягод, зелени
Рост численности городского населения	Консерватизм российских сельхозтоваропроизводителей	Обеспечение свежей продукцией растениеводства районы Крайнего Севера
Популяризация здорового образа жизни	Низкая информированность предпринимателей об инновационных технологиях сити-фермерства	Экономия ресурсов
Ухудшение природно-климатических условий	Снижение покупательской способности населения	Выход городов на новый уровень продовольственной безопасности
Рост спроса на экологически чистую продукцию	Отсутствие градостроительной документации, регулирующей строительство и эксплуатацию вертикальных ферм	Снижение транспортной нагрузки на города и улучшение экологической обстановки в городе
Необходимость обеспечения локальной продовольственной безопасности в городах стратегического значения	Рост стоимости земли в крупных городских агломерациях	Изменение городского ландшафта

Деграция сельскохозяйственных угодий и зависимость урожая от природно-климатических условий ставят под угрозу продовольственное обеспечение населения нашей страны и

всего мира. Уже деградации почв подверглись 25% плодородных почв по всему миру и этот показатель продолжает увеличиваться. Кроме того, частота появления экстремальных природных явлений, таких как засуха, наводнения, также увеличивается. Решением этих проблем может стать внедрение многоярусных агрокомплексов, где вместо почвы используются искусственные растворы.

Еще одним фактором развития урбанизированного растениеводства является стремительный рост численности городского населения и увеличение площади городских агломераций, что обуславливает рост спроса на продукты питания в городах. Как уже говорилось выше, возможности традиционного сельского хозяйства ограничены плодородием почв, поэтому перед городскими поселениями в скором будущем может стать проблема качественного продовольственного обеспечения. Это и обуславливает необходимость поиска новых способов производства продуктов питания.

Также стоит отметить такие драйверы как популяризация здорового образа жизни, особенно правильного питания и употребления в пищу продуктов растительного происхождения, и увеличение заинтересованности населения в органической и экологически чистой продукции. Как известно, выращивание сельскохозяйственных культур с использованием искусственных растворов происходит без применения различных пестицидов. В США гидропоника является технологией органического сельского хозяйства. В России пока что такой закон еще не принят.

Таким образом, рост численности городского населения, увеличение среднемесячной заработной платы в городах, рост спроса на экологически чистую продукцию значительно ускоряют процесс освоения и внедрения технологий урбанизированного растениеводства.

Барьеры – это факторы, сдерживающие и препятствующие развитию урбанизированного растениеводства.

Основной барьер на пути развития и внедрения технологий урбанизированного растениеводства – это высокая стоимость

строительства вертикальных ферм. Минимальные инвестиционные вложения в создание фермы площадью 500 кв. м и с 8-10 ярусами – около 30 млн. руб. При этом окупаемость фермы составляет 2-3 года, в зависимости от вида выращиваемых культур и цены на них.

Консерватизм российских фермеров и предпринимателей также сдерживает процесс внедрения инноваций в производство продукции растениеводства. Недоверие, возникающее от недостатка информации о возможностях урбанизированного растениеводства, значительно тормозит этот процесс.

Срок окупаемости вертикальных ферм в большей степени зависит от величины платежеспособного спроса со стороны населения. Поэтому снижение покупательской способности может стать существенной проблемой и одним из рисков строительства вертикальных ферм.

Еще один барьер заключается в высокой стоимости земли в черте города или городской агломерации. Данная статья инвестиционных затрат является сдерживающим фактором в стремлении предпринимателей строить вертикальные фермы в городе. Квадратный метр земли не просто имеет высокую стоимость, этот показатель ежегодно увеличивается в связи с увеличением городского населения и, соответственно, спроса на жилье.

Преодоление предыдущего барьера возможно посредством размещения ферм в заброшенных и пустующих производственных объектах, на крышах или в подвалах жилых зданий или бизнес-центров и т.д. Однако препятствием на этом пути становится отсутствие градостроительной документации, регулирующей строительство и эксплуатацию вертикальных ферм [49].

Эффекты – выгоды экономического, социального, политического и другого характера, возникшие в результате развития и внедрения технологий урбанизированного растениеводства.

К *экономическим эффектам* от внедрения технологий урбанизированного растениеводства можно отнести следующее:

➤ импортозамещение по некоторым видам овощей, зелени и ягод. В настоящее время технологии

урбанизированного растениеводства позволяют выращивать томаты Черри, салаты, пряную зелень, клубнику в закрытых помещениях. По этим культурам импорт в Россию составляет до 90% всей продукции на рынке страны;

➤ выход городов на новый уровень продовольственной безопасности. С помощью внедрения технологий вертикального сельского хозяйства города могут стать полностью автономными и самообеспеченными основными продуктами питания;

➤ экономия ресурсов – трудовых и материальных. Работа вертикальных ферм осуществляется в автоматическом режиме с минимальным использованием ручного труда. Это в свою очередь приведет к трансформации рынка труда в сторону уменьшения занятых в традиционном сельском хозяйстве и росту спроса на высококвалифицированных специалистов. Экономия материальных ресурсов заключается в том, что по сравнению с традиционным растениеводством, технологии гидропоники и аэропоники потребляют на 90% меньше воды за счет замкнутого цикла ее использования.

Экологические эффекты:

➤ сокращение «продовольственной мили», т.е. расстояния, которое преодолевает продукция от места производства до места потребления, что в свою очередь позволит уменьшить выбросы парниковых газов и выхлопов в атмосферу, приводящих к глобальному потеплению;

➤ изменение городского ландшафта и переход к «зеленому городу»;

➤ при переносе производства овощей, зелени и ягод появится возможность консервации сельскохозяйственных угодий для восстановления их плодородия.

Социальные эффекты:

➤ размещение производства непосредственно в черте города значительно снизит транспортную нагрузку на город и время, которое городское население проводит в пробках;

➤ улучшение качества жизни городского населения за счет обеспечения постоянного доступа к свежим продуктам питания;

➤ обеспечение регионов Крайнего Севера полезными и свежими овощами, зеленью и ягодами.

Таким образом, широкое распространение урбанизированного растениеводства, при котором урожай больше не будет зависеть от погодных условий и наличия больших площадей сельхозугодий, даст возможность привести продовольственную безопасность человечества на принципиально новый уровень, а также решить множество экологических проблем, возникающих при ведении традиционного сельского хозяйства.

2.3. Векторы развития в сфере урбанизированного растениеводства на период до 2030 года

Технологии урбанизированного растениеводства реализуются в рамках следующих направлений – сокращение логистических затрат, образования отходов, обеспечение прямых коммуникаций с потребителями; ресурсоэффективность вследствие потребления до 90% меньше ресурсов, чем традиционное сельскохозяйственное производство (например, такие системы интенсивного растениеводства, как аэропоника расходуют на 90% меньше воды, чем традиционные открытые технологии); экологичность, так как не используют химических средств защиты и т.д.

Основные тренды, которые привели к развитию урбанизированного растениеводства, включают:

1. Глобальное изменение социально-культурных паттернов потребления пищи со смещением покупательских приоритетов к «пользе» продуктов (безопасности, натуральности, экологичности, органичности, свежести). Данный тренд обуславливается ростом информированности людей о значимом влиянии питания на здоровье, физическую форму, самочувствие; ростом популярности здорового образа жизни, стремлением к индивидуализации рациона (функциональное и «персонализированное» питание) на фоне распространения заболеваний, связанных с неправильным питанием; увеличением численности населения,

продолжительности жизни, периода активного долголетия на фоне повышения стоимости медицинских услуг («забота о здоровье – дешевле, чем лечение»). В России более половины граждан (56%) согласны переплачивать за экологически чистые продукты и готовы к повышенным тратам при покупке свежих, незамороженных, необработанных продуктов (51%) и продуктов без содержания генномодифицированных объектов (46%). Однако снижение покупательской способности россиян препятствует широкой реализации этой готовности на практике, и даже свежие овощи и фрукты становятся всё менее доступными потребителям, несмотря на существующий высокий спрос.

2. Глобальные вызовы (демографические, социальные, экономические, экологические) и реализация «подрывных» («disruptive») технологий (биотехнологии, автоматизация, роботизация, искусственный интеллект и др.) ведут к тому, что «традиционное» сельское хозяйство (agriculture) превращается в высокотехнологичную отрасль («AgTech»). Для того, чтобы обеспечивать конкурентоспособность сельскохозяйственному товаропроизводителю в современных быстро изменяющихся условиях, необходимо внедрение цифровых и роботизированных технологий, которые позволят существенно снизить себестоимость единицы производимой продукции и повысить производительность труда.

3. Экологизация. Решение экологических проблем постепенно выходит на первый уровень не только для правительств стран, но и для промышленных производителей. Данный тренд проявляется в форме проведения работ по снижению вредных выбросов в атмосферу, использования экологически чистых материалов и т.д. Возведение вертикальных ферм в городской черте значительно снизит транспортную нагрузку на город и, соответственно, выбросы выхлопных газов в связи с сокращением «продовольственной мили» (расстояния, которое проезжает продукция с места производства до места реализации).

4. Деградация сельскохозяйственных угодий. Ежегодно в России выводится из сельскохозяйственного оборота до 2 млн

га земли вследствие ее деградации. Общая площадь деградированных почв в России по данным ФАО составляет около 15 %. Основные проблемы – это засоление, закисление и опустынивание почв. При этом наиболее подверженными деградации являются поля под овощными и плодовыми культурами. Для того, чтобы восстановить часть деградированных земель необходимы десятки лет, на протяжении которых выращивать сельскохозяйственные культуры на этих землях будет нельзя. Поэтому необходим перенос овощеводства и плодоводства в городскую черту. Сделать это можно с помощью вертикального фермерства.

5. Импортозамещение. Стремление России обеспечить продовольственную безопасность по основным продуктам питания дает стимул и для развития отечественного овощеводства и плодоводства тех культур, которые преимущественно завозятся в страну из-за рубежа. К ним относятся разнообразные зеленые культуры (салат, пряные травы), клубника, помидоры-черри и т.д. Эти культуры наиболее оптимальны для выращивания на вертикальных фермах. Помимо этого, во время транспортировки сельскохозяйственных культур из других стран теряется большая часть питательных веществ и происходит их обработка химическими препаратами, позволяющими обеспечить долгосрочное хранение. Все это неблагоприятно сказывается на здоровье потребителей, приобретающих импортные фрукты и овощи. Размещение их производства в городе, непосредственно рядом с местом потребления, позволит не только обеспечить муниципальную продовольственную безопасность, но и население города – качественными и свежими продуктами.

6. Ресурсосбережение. В современном мире конкурентоспособность компаний зависит от себестоимости производимой продукции, в связи с чем, все большую популярность набирает тенденция использования ресурсосберегающих технологий в производстве. Вертикальные фермы потребляют на 90% меньше воды чем традиционное сельскохозяйственное производство.

Использование светодиодов в освещении ферм приводят к снижению потребления электроэнергии в 10 раз, по сравнению с обычными лампами накаливания и обеспечивает до 10 лет постоянной работы.

7. Глобальные изменения климата. Учащение экстремальных природно-климатических условий (засух, заморозков), катаклизмов ведет к тому, что для сохранения урожая необходимо снижать зависимость отрасли от природно-климатических условий посредством размещения производства внутри зданий и сооружений.

Ключевые события и тренды, обуславливающие развитие урбанизированного растениеводства, взаимосвязаны между собой и появление одного события приводит к появлению новых трендов. Наиболее важными ключевыми событиями для урбанизированного растениеводства в 2020-2030 гг. станут вступление в силу закона об органическом земледелии и признание гидропоники и аэропоники органическим производством; законодательное регулирование выбросов CO₂ в атмосферу; консервация сельскохозяйственных угодий для восстановления их плодородия.

Критическими технологиями для аграрной сферы становятся технологии сити-фермерства:

➤ аэропоника (технология выращивания растений на питательном растворе без использования субстратов), гидропоника (технология выращивания растений с использованием искусственных субстратов и питательных растворов), хайпоника с усовершенствованной автоматикой и системой управления (усовершенствованная гидропоника, обеспечивающая неограниченный рост растений);

➤ вертикальные фермы – это многоярусная система выращивания растений в искусственном климате и закрытом помещении;

➤ аквапоника (высокотехнологичный способ ведения сельского хозяйства, сочетающий аквакультуру и гидропонику), биопоника (органическая гидропоника).

- роботизированные теплицы – системы контроля и управления микроклиматом, ирригация, фитотронная направленность, системы фертигации и медленных удобрений;
- конвейерное выращивание рассады овощей способом малообъемной культуры в кассетах;
- автоматизированные системы закрытого грунта;
- интродуценты, как основа функциональных продуктов питания;
- технологии интегрированной защиты от болезней и вредителей (использование биопестицидов);
- технологии грибоводства.

В настоящее время рынок технологий урбанизированного растениеводства находится в «зачаточном» состоянии, имеет небольшие размеры и неравномерно распределен по всем странам. Если, например, в Сингапуре, Японии и Швеции рынок технологий урбанизированного растениеводства развит на высоком уровне, то для России вертикальные фермы, аэропоника, биопоника являются новыми, в малой степени освоенными технологиями.

Рынок технологий урбанизированного растениеводства, который в первую очередь представлен автоматизированными агропромышленными комплексами, отличающимися от традиционных тепличных хозяйств прежде всего интенсивным подходом к использованию пространства посредством вертикального многоярусного размещения насаждений.

Данный рынок представлен следующими технологиями:

- вертикальных ферм, которые решают проблему экономии пространства в мегаполисах;
- гидропонике, посредством которой растения выращиваются в питательном водном растворе;
- кассетами для рассады – одного из самых прогрессивных и современных способов выращивания посадочного материала.

Технологии урбанизированного сельского хозяйства позволяют избавиться от сезонности производства, повысить урожайность растений, а также восстановить пострадавшие от

агрессивного земледелия сельскохозяйственные угодья и вернуть их в природный кругооборот. Еще одна ниша данного рынка – это технологии aeropоники для продовольственного обеспечения автономных объектов. Aeropоника основывается на том, что главная составляющая роста и развития растений – это кислород. Все необходимые питательные вещества доставляются к корням растений в виде аэрозоля. Посредством aeropоники возможен перевод сельского хозяйства на крыши, террасы, в пустующие здания и т. д. Главные ее преимущества заключаются в получении безопасной и экологически чистой продукции, потребляющей намного меньше воды и удобрений, чем при традиционном выращивании, и сокращении затрат на ее производство.

Объем рынка новых тепличных технологий (Smart Farming) – \$25 млрд. Мировой рынок свежих овощей, ягод и зелени, выращенных в теплицах – \$242 млрд

Объем рынка технологий сити-фермерства в 2017 г. составлял \$53,5 млрд. в мире. К 2030 г. емкость мирового рынка роботизированных комплексов урбанизированного и индустриального растениеводства составит \$30 млрд. Вся область сити-фермерства переживает небывалый подъем – рынок городского земледелия, в основе которого лежат инновации в фитосвете и больших данных, обещает ежегодный прирост до 30 % в следующие 5 лет.

Согласно аналитикам Grand View Research в 2017 г. рынок «умного фермерства» в РФ составлял \$221 млн и ежегодно прирастает на 5 %.

Рынок технологий урбанизированного растениеводства включает в себя следующие ниши:

1. Новые виды гидропонных и аэропонных установок.
2. Роботизированные и автоматизированные теплицы.
3. Вертикальные фермы.
4. Широкий спектр высококачественной продукции растениеводства, в том числе в условиях городских ландшафтов.
5. Продовольственное сырье, произведенное в замкнутой контролируемой среде, полностью автоматическом режиме.

6. Тепличные комбинаты с новыми принципами возделывания сельскохозяйственных культур.

7. Свежие ягоды, фрукты и овощи закрытого грунта.

В настоящее время российский рынок урбанизированного растениеводства представлен следующими компаниями:

Авангард (Санкт-Петербург, проект для Министерства обороны РФ) – мобильный фитотехкомплекс с энергоэкономичным автоматизированным оборудованием и ресурсосберегающими агробихотехнологиями предназначен для круглогодичного непрерывного ресурсосберегающего получения растительной продукции высокого качества, в непосредственной близости от потребителя, вне зависимости от условий природной среды (условиях Арктики, в зонах экологического риска).

Агрорус (Москва) – производители растениеводческих систем. Выращивают салат и зелень в вертикальных фермах с помощью гидропоники.

НПО «Эланд» (Красноярск) – производят и продают гидропонное оборудование по России. Имеются установки для дома, ресторанов, школ, вузов, для реализации, для Северных районов, фермеров и садоводов.

Мобильная ферма (Санкт-Петербург) - технологии выращивания свежей зелени, кабачков и томатов дома и для бизнеса. Работают только на гидропонике. Поставляют фитомодули и стеллажи.

Эко Будущее (Хабаровск) – выращивают зелень по технологиям GREEN ROOM. Отличие подобной технологии в закрытом типе выращивания, без грунта с полностью искусственным освещением, отсутствие ГМО и химических способов борьбы с вредителями, замкнутый цикл использования воды, применение энергосберегающих технологий.

Click and Grow (Москва, Санкт-Петербург) – полностью автоматизированные сады для домашнего использования.

Fibonacci (Москва) – автоматизированные гидропонические шкафы для домашнего выращивания растений.

Green Kitchen (Новосибирск) – производят модули выращивания зелени и клубники в транспортных контейнерах.

iFarm (Новосибирск) – поставляют комплексное решение для автоматизированного вертикального выращивания зелени и ягод в закрытых помещениях. Используют как гидропонику, так и аэропонику.

OverGrower (Новосибирск) – создают вертикальные фермы с использованием гидропоники.

Таким образом, рынок урбанизированного растениеводства или сити-фермерства в России только зарождается. Компаний, которые производят собственные технологии, на рынке немного. В основном они сосредоточены в Москве, Санкт-Петербурге и Новосибирске. Все компании можно разделить на 3 сегмента: промышленные вертикальные фермы, компактные модули выращивания и оборудование для гидропоники и аэропоники.

После того, как определены перспективные технологии и рынки для урбанизированного растениеводства, необходимо понять на какие исследования необходимо направлять ресурсы сейчас, чтобы выйти на эти рынки в будущем с готовыми технологиями – то есть определить области задельных исследований и приоритетные направления исследований и разработок внутри каждой области.

Были выделены 3 основных области задельных исследований и определен уровень, на котором эти исследования находятся в настоящее время в России:

1. Технологии аэропоники и гидропоники. Возможность альянсов – наличие отдельных конкурентоспособных коллективов, осуществляющих исследования на высоком уровне и способных на равных сотрудничать с мировыми лидерами.

2. Кассетные технологии выращивания овощных культур. Возможность альянсов.

3. Вертикальные фермы. Заделы – наличие базовых знаний, компетенций, инфраструктуры, которые могут быть использованы для форсированного развития соответствующих направлений исследований.

Рассмотрим каждую область по отдельности.

Технологии аэропоники и гидропоники:

1. Разработка и внедрение роботизированных методов управления агротехническими процессами выращивания растений в условиях защищенного грунта.

2. Разработка технологии уменьшения расхода воды по сравнению с традиционными методами посредством замкнутого цикла производства.

3. Разработка методики быстрого созревания урожая – создание идеальных условий для каждого вида и сорта растений.

4. Разработка технологии увеличения «продуктивного сезона».

5. Моделирование рациона питания растений в зависимости от фазы роста и развития в целях получения прогнозируемого состава конечных продуктов.

6. Разработка технологии для экономии площадей под гидропонными установками.

7. Моделирование физико-химических и биологических процессов, происходящих в растениях, для целей и задач гидропоники.

8. Анализ геномов возбудителей особо опасных болезней растений закрытого грунта.

9. Создание принципиально новых профилактических и лечебных препаратов на основе исследования молекулярных механизмов патогенности вирусов и бактерий.

10. Поиск новых токсинов полипептидной природы с селективным действием на насекомых – вредителей закрытого грунта.

11. Разработка технологий получения и применения экологически безопасных биологических средств защиты растений от вредителей и возбудителей болезней.

12. Создание новых форм ферментов, полезных для растительных систем, обеспечивающих адаптивный потенциал растений, используемых в гидропонике.

13. Создание систем селективной очистки и концентрирования возбудителей инфекционных болезней в объектах с гидропонными установками.

14. Поиск и исследование маркеров устойчивости растений к патогенам.

15. Создание биосенсоров, позволяющих быстро и селективно определять качество продукции и количество загрязнений.

16. Разработка технологий и методов очистки вод и воздуха с использованием метаболического потенциала биологических объектов.

17. Создание технологии клонального микроразмножения растений (включая гаметический и соматический эмбриогенез) для селекции и производства высококачественного посадочного материала.

18. Разработка и тестирование новых растворов для гидропонных установок.

19. Создание технологии, позволяющей экономить энергию и воду, а также увеличивать эффективность контроля за здоровьем растений.

20. Разработка эффективного метода выращивания картофеля, позволяющего увеличить число клубней, получаемых с одного растения, до десяти раз на аэропонных установках.

21. Создание принципиально новых видов растворов для аэропонных установок, содержащих все необходимые для роста и развития растений вещества, изменяющиеся в зависимости от вида растения и стадии роста.

22. Разработка аппаратуры, способной осуществлять подачу питательного раствора в автоматическом режиме.

23. Разработка методов бессемянного размножения сельскохозяйственных культур.

Кассетные технологии выращивания овощных культур:

1. Поиск путей для снижения себестоимости сооружений для защищенного грунта, затрат труда и материально-технических средств на производство продукции.

2. Разработка технологий для создания принципиально новых субстратов (органического, минерального и синтетического происхождения), отвечающих требованиям кассетных технологий выращивания овощей.

3. Разработка интенсивных технологий, которые наиболее полно соответствуют биологическим особенностям и специфике выращивания определенных групп культур.

4. Разработка технологий по удлинению периода плодоношения или роста продуктивных частей.

5. Создание механизированных и роботизированных линий по приготовлению смесей и компостов для производства кассет со строгими агрохимическими показателями.

6. Создание технологий автоматизированных поточных линий и средств механизации, обеспечивающих подготовку субстрата, набивку кассет, посев, укладку кассет в штабеля, расстановку и транспортирование.

7. Разработка промышленных технологий производства мини-рассады, позволяющей увеличить нормы выхода продукции с единицы площади.

Вертикальные фермы:

1. Разработка системы для осуществления интеллектуального контроля и управления всеми системами и ресурсами, в которых нуждается урожай.

2. Разработка технологических решений для уменьшения стоимости строительства зданий для вертикальных ферм и потребления ими большого количества энергии.

3. Использование вертикальных ферм для выработки электроэнергии: непригодные в пищу органические элементы превращают в биотопливо при помощи ферментализаторов метана (метантенков).

Несмотря на то, что технологии урбанизированного растениеводства являются перспективным направлением научно-технологического развития отрасли и обладают рядом экономических преимуществ, для их распространения и внедрения необходима соответствующая государственная поддержка. Высокие первоначальные затраты на создание вертикальных ферм или автоматизированных теплиц являются существенным барьером для развития данного вида деятельности. Для устранения барьеров требуется реализация следующих мер

государственной поддержки урбанизированного растениеводства:

1. Распространение статуса сельхозпроизводителя на городских фермеров и адаптация мер государственной поддержки сельскохозяйственного производства под особенности урбанизированного растениеводства:

➤ компенсация части затрат на строительство вертикальных ферм;

➤ компенсация части затрат на электроэнергию и водоснабжение для вертикальных ферм в черте города;

➤ льготные инвестиционные кредиты на строительство вертикальных ферм.

2. Признание гидропоники и аэропоники органическим производством. При выращивании растений без использования почвы и в полностью изолированных помещениях необходимость использования пестицидов исчезает. Для защиты урожая применяют преимущественно биологические методы. При этом перемещение производства из поля в помещение позволяет «законсервировать» сельскохозяйственные угодья, дать возможность им восстановить запас питательных веществ посредством многолетних насаждений и т.д. – что отвечает всем принципам органического земледелия. Это позволит, во-первых, повысить доверие к гидропонике и аэропонике среди населения, а, во-вторых, повысить окупаемость вертикальных ферм за счет увеличения цены продукции под брендом «органик».

3. Выделение под вертикальные фермы помещений пустующих производственных объектов. В городах, как правило, имеется достаточно много заброшенных заводов, цехов и других производственных помещений, которые можно использовать как площадки для возведения вертикальных ферм. Необходимо создание реестра всех заброшенных площадей и предоставление их в бессрочную аренду, без арендной платы инвесторам, которые обязуются использовать их под строительство вертикальных ферм. Это позволит, во-первых, улучшить внешний облик города, а во-вторых,

обеспечить городское население высококачественными продуктами питания.

4. Разрешение установки крышных теплиц и вертикальных ферм на крыши и в подвалы жилых домов. Крыши и подвалы – также являются наиболее подходящими площадками для урбанизированного растениеводства. Требуется законодательное разрешение использования данных помещений для размещения сельскохозяйственного производства на вертикальных фермах при условии обязательного соблюдения всех фитосанитарных норм и разработка градостроительной документации, регулирующей строительство и эксплуатацию вертикальных ферм. Возведенные вертикальные фермы могут сдаваться в аренду, к примеру, по несколько ярусов, жителям домов, которые в любой момент могут подняться на крышу или спуститься в подвал для того, чтобы собрать свежую зелень или ягоды. Выращивание и обслуживание в таком случае осуществляет управляющая компания, которой принадлежат эти фермы.

5. Обучение сити-фермерству. Незрелость урбанизированного растениеводства в России в большей степени происходит из-за недостатка информации об этой отрасли и отсутствия квалифицированных специалистов. В ВУЗах Министерства сельского хозяйства России нет направлений подготовки сити-фермеров. Студенты получают только отдельные компетенции по выращиванию растений в защищенном грунте. При этом постепенно по стране открываются программы переподготовки, повышения квалификации и онлайн-школы по основам урбанизированного растениеводства. Например, on-line программа для представителей образовательных учреждений от бизнес-школы сити-фермеров «УрбаниЭко». Однако этого недостаточно, необходима разработка полноценных направлений подготовки бакалавров и магистров «Урбанизированное растениеводство», включающих в себя изучение технологий аэропоники, гидропоники, аквапоники, биопоники.

6. Разработка специальных мер господдержки строительства вертикальных ферм в районах Крайнего Севера. Население этого региона испытывает существенный недостаток в свежих овощах и зелени, что отражается на здоровье и качестве жизни. Объемы производства продукции растениеводства в регионах Крайнего Севера, которые и так находятся на низком уровне, ежегодно уменьшаются. Длительная транспортировка сельскохозяйственной продукции из других регионов России приводит к потере большинства полезных веществ. В связи с этим, северные регионы являются наиболее привлекательными для развития урбанизированного растениеводства, которое будет иметь как социальный, так и экономический эффект. Например, компании Native Kikiktagruk Inupiat Corp и Vertical Harvest Hydroponics создали вертикальные фермы в транспортных контейнерах на Аляске и выращивают капусту, зелень и салаты. Необходима государственная поддержка аналогичных социально-значимых инвестиционных проектов на территории России в форме льготных инвестиционных кредитов и компенсации части затрат на оплату электроэнергии.

Реализация предложенных направлений государственной поддержки и регулирования урбанизированного растениеводства даст возможность выхода крупных городов и населенных пунктах Крайнего Севера на новый уровень самообеспеченности и продовольственной безопасности, что играет значительную роль в стратегическом развитии страны. Вложенные средства будут иметь как экономический, так и социальный эффект, в форме увеличения налоговых поступлений в бюджет города, повышения качества жизни населения и улучшения здоровья, изменения городского ландшафта (зеленый город) и т.д.

III. СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЙ МЕЛИОРАЦИИ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ, ЭФФЕКТИВНОГО И БЕЗОПАСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УДОБРЕНИЙ И АГРОХИМИКАТОВ

3.1. Проблемы вовлечения в оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий

Россия обладает неоценимым национальным богатством – землей, что в будущем, при исчерпании запасов топливных ресурсов, может позволить стране, при прочих равных условиях, стать мировым производителем сельскохозяйственной экологически чистой продукции. По общей территории Россия занимает первое место в мире, а по площади сельскохозяйственных угодий – пятое. На Российскую Федерацию приходится 12 % мировых пахотных земель, на душу населения по 0,8 га пашни. Это один из наиболее высоких показателей в мире, выше находится только Канада и Австралия, соответственно 1,25 и 2,1 га пашни на душу населения.

В основополагающей для сельского хозяйства области – земледелии – наукой и практикой давно ведется поиск технологий рационального природопользования, обеспечения экологической безопасности и новых экологических стандартов жизни человека. У аграрной науки страны имеются значительные достижения в этой области. Однако следует признать, что существует большой разрыв между научными достижениями и реализацией их в практическом земледелии. Это приводит к непрекращающимся процессам деградации земель, снижения плодородия почв, низкоэффективного использования удобрений и агрохимикатов, приводящее к нарушению экологической безопасности окружающей среды.

Наибольшие территории в структуре земельных ресурсов РФ занимают земли лесного фонда – 65 % в 2005 году, 66 % в 2015 и 65,8 % в 2017 году. На втором месте располагаются

земли сельскохозяйственного назначения 22-23%. При этом следует заметить, что за 10 лет их площадь уменьшилась на 1%. В структуре сельскохозяйственных угодий площадь пашни к 2017 году уменьшилась до 116,2 млн. га, залежи – 4,4 млн. га, многолетних насаждений – 1,2 млн. га, сенокосов – 18,7 млн. га, пастбищ – 57,2 млн. га. В целом по Российской Федерации за период с 1990 по 2015 год площадь сельскохозяйственных угодий сократилась на 342,9 тыс. га. Сокращение площади земель, используемых под пашню, за данный период составило 9551,6 тыс. га.



Рисунок 3.1 – Структура земельного фонда Российской Федерации по категориям земель на 01.01.2018 (по данным Росреестра), млн. га

Результаты статистических наблюдений за 2015 год показывают увеличение площади земель, занятых сельскохозяйственными угодьями, за год оно составило 1860,5 тыс. га (Рисунок 3.2).

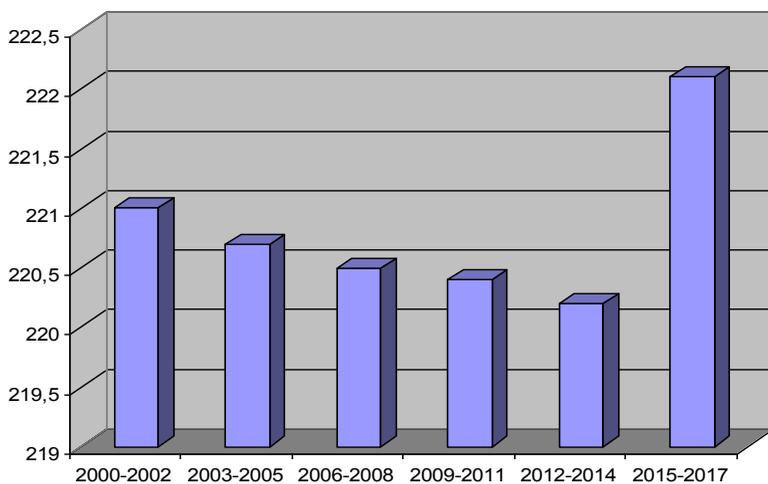


Рисунок 3.2 – Площадь сельскохозяйственных угодий Российской Федерации, млн. га

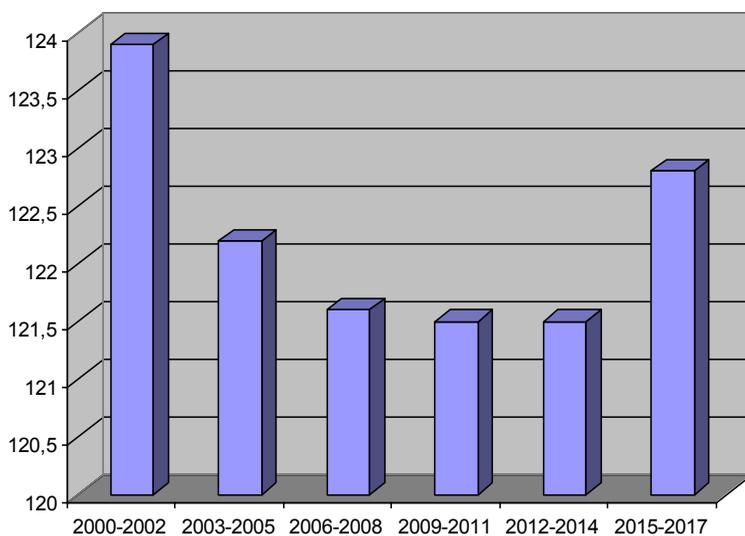


Рисунок 3.3 – Площадь пашни Российской Федерации, млн. га

Увеличение произошло за счет земель Республики Крым (площадь составляет 1792,4 тыс. га). По этой же причине увеличилась и площадь пашни (Рисунок 3.3).

Кроме того, наибольшее увеличение сельскохозяйственных угодий отмечено в Астраханской области (на 82,4 тыс. га), Ямало-Ненецком автономном округе (на 22,9 тыс. га).

Уменьшение площади земель, занятых сельскохозяйственными угодьями наблюдалось в 35 субъектах Российской Федерации. Наибольшее сокращение данных угодий отмечено в Московской области (на 5,7 тыс. га), Республике Татарстан (на 5,4 тыс. га), Кемеровской области (на 4,2 тыс. га), г. Санкт-Петербурге (на 3,6 тыс. га), Свердловской области (на 2,1 тыс. га).

Уменьшение площади сельскохозяйственных угодий связано, в основном, с выделением из этих земель площадей под промышленно-складское и другое строительство, и на основании материалов лесоустройства и актов обследования сведения о землях, ранее использовавшихся под сельскохозяйственные угодья, обобщены при формировании статистических данных в составе прочих угодий и лесных насаждений, не входящих в лесной фонд.

Для совершенствования систем восстановления земельных ресурсов, плодородия почв и предотвращения их потерь необходима оценка степени развития и масштабов распространения различных видов деградации, а также анализ, обобщение и систематизация методов рационального использования и экологической защиты земель.

Проведенный Росреестром в 2014 г. анализ поступивших из субъектов Российской Федерации докладов о состоянии и использовании земель по их качественному и экологическому состоянию показывает, что на территории России почти повсеместно наблюдается деградация земель, отражающаяся на эффективности земледелия и вызывающая расширение ареалов проблемных и кризисных экологических ситуаций.

По состоянию на 2016 г. в Российской Федерации опустыниванию подвержена территория в 100 млн. га, 23 млн. га –

переувлажнены, 65 млн. га подвержены водной и ветровой эрозии, 38 млн. га – засолению, а 41 млн. га пашни выведены из севооборота. Общая площадь эродированных, дефлированных и дефляционно-опасных сельскохозяйственных угодий России составляет свыше 50 %, причем, доля эродированных и дефлированных почв продолжает неуклонно увеличиваться. Снижается содержание гумуса и элементов питания в почвах сельскохозяйственных угодий практически во всех регионах России. Расширяется площадь регионов, испытывающих опустынивание ландшафтов и деградацию почв. Нарастают площади почв, засоленных, загрязненных и захламленных промышленными и бытовыми отходами. Негативным процессам подвержено более трети почв сельскохозяйственных угодий страны. Процессы деградации особенно сильно охватили и высокоплодородные в прошлом черноземы России, которые составляют более 40 % всей площади пахотных угодий страны. Основными негативными процессами, приводящими к деградации земель, почвенного и растительного покрова, являются: водная и ветровая эрозии, переувлажнение и заболачивание, потопление, засоление и осолонцевание, опустынивание. Характер и интенсивность антропогенных деградационных процессов определяются действием природных и антропогенных факторов и имеют свою региональную специфику – от деградации оленьих пастбищ на севере страны, дегумификации, аэрогенного истощения и эрозии почв в центральной части России до опустынивания на юге.

В общей площади почв, подверженных ветровой эрозии, почвы со слабой степенью дефляции составляют 77 %, со средней и сильной – 23 %. Значительные доли почв в общей площади земель, подверженных ветровой эрозии, находятся в Сибирском (48 %), Приволжском (23 %) и Южном (23 %) федеральных округах. Наибольшая площадь земель с сильной и средней степенью дефляции почв находится в Южном федеральном округе, со средней и слабой – в Сибирском, со слабой – в Приволжском федеральном округе. Самым неблагоприят-

ным регионам в отношении дефляции является Северный Кавказ.

Вследствие распашки земель в сельскохозяйственной зоне России появилось 80-90 % оврагов. Здесь их насчитывается более 2 млн., общей протяженностью около 300 тыс. км и площадью свыше 6 млн. га. Наибольшая площадь сильноэродированных почв находится в Сибирском федеральном округе, среднеэродированных – в Южном, слабоэродированных – в Приволжском округе. Водная эрозия почв наблюдается в лесостепной и степной зонах, в районах давнего сельскохозяйственного освоения. К ним относятся глубоко расчлененные, пересеченные части возвышенностей (юг Среднерусской, отдельные участки Приволжской и Калачской), сложенных пылеватыми лессовидными отложениями. Площадь под оврагами и балками ежегодно увеличивается на 80-100 тыс. га. Они распространены во многих регионах страны, особенно в горных и предгорных районах. На равнинах высокая активность образования оврагов отмечается в Воронежской, Белгородской, Курской, Орловской, Тамбовской, Липецкой, Рязанской, Тульской и других областях. Районы, примыкающие к долинам крупных рек Поволжья и на Приволжской возвышенности, также характеризуются высокой активностью оврагообразования.

В общей площади почв, подверженных засолению, слабозасоленные почвы занимают 65 %, среднезасоленные – 19, сильнозасоленные и солончаки – 16 %. Значительные доли почв в общей площади земель, подверженных засолению, находятся в Северо-Кавказском (68 %), Сибирском (21 %) и Южном (7 %) федеральных округах. Наибольшая площадь сильнозасоленных почв и солончаков находится в Северо-Кавказском округе.

Опустынивание земель является в настоящее время одним из наиболее интенсивных и широко распространенных процессов на засушливых территориях юга Российской Федерации. В результате опустынивания аридных территорий природные пастбища теряют свою продуктивность, почвы подвергаются эрозии и засолению, пески оголяются и приходят в

движение. В России опустыниванием в той или иной мере охвачено 27 субъектов Российской Федерации на площади более 100 млн. га, из них 6,3 млн. га занимают незакрепленные пески. Темпы опустынивания Черных земель и Кизлярских пастбищ являются беспрецедентными. На территории Калмыкии образовалась первая в Европе антропогенная пустыня, причем площадь этой безжизненной земли постоянно расширяется. Ежегодно прирост заносимых песком пастбищ достигает более 20 тыс. га.

Низкое содержание гумуса наблюдается на 56 млн. га пашни (45 %). Среднегодовой дефицит гумуса в пахотном слое за последние годы в среднем по России составляет 0,52 т/га, по отдельным регионам изменяется от 0,25 до 0,72 т/га. Внесение органических удобрений по сравнению с 1990 г. снизилось к 2000 г. более чем в 5 раз. Большая часть пахотных почв переуплотнена в результате работы тяжелых сельскохозяйственных машин.

На отдельных площадях отмечается загрязнение сельскохозяйственных угодий России радионуклидами, пестицидами, тяжелыми металлами. Площадь загрязнения тяжелыми металлами почв сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации составляет 3,6 млн. га. Из них более 1 млн. га почв сельскохозяйственного использования загрязнено особо токсичными элементами (I класс опасности) и около 2,3 млн. га – токсичными (II класс опасности). Загрязнение сельскохозяйственных угодий радиоактивными веществами в результате крупных радиационных аварий на химкомбинате «Маяк» (Южный Урал) и Чернобыльской АЭС занимает площадь более 8,3 млн. га.

По данным Департамента мелиорации Минсельхоза России на 01.01.2017 г. из 9,45 млн. га мелиорированных земель (4,67 млн. га – орошаемые, 4,78 млн. га – осушенные) лишь 44 % находится в удовлетворительном состоянии. Больше всего мелиорированных земель (по 21 %) приходится на Центральный и Северо-Западный федеральные округа.

В сельскохозяйственном производстве для выращивания сельскохозяйственных культур используется 7,1 млн. га мелиорированных земель, или 75 % общей площади, в том числе 3,88 млн. га орошаемых и 3,22 млн. га осушенных.

По данным Минсельхоза России в стране имеется почти 1 млн. га противозерозионных насаждений при общей потребности 2,5 млн. га. Для защиты от опустынивания земель на песках имеется 0,35 млн. га защитных насаждений при общей потребности 0,56 млн. га.

По данным Минсельхоза России в результате воздействия природно-антропогенных факторов ежегодно в стране наблюдается недобор сельскохозяйственной продукции более чем на 47 млн. тонн (в зерновом эквиваленте). На первом месте стоит засуха (51,1 %), на втором – эрозия почв (27,7 %), на третьем – дефляция почв (10 %).

Значимым достижением для повышения качества государственного учета и оценки почв стал Единый государственный реестр почвенных ресурсов России, утвержденный министром сельского хозяйства и президентом Россельхозакадемии.

Научно обоснованное регулирование земельных отношений особенно важно в аграрном секторе Российской Федерации, так как в любой стране мира сельское хозяйство является двигателем экономического развития, поддержания национальных, исторических и культурных традиций народа, сложившегося веками уклада жизни и сохранения территориальной целостности государства.

Как показывает анализ динамики площади, в период с 2010 по 2017 г. общая площадь земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации сократилась на 16,8 млн. га, или более чем на 4 % (рисунок 21). Основная причина этого перевод земельных участков из одной категории в другую. Однако следует учитывать, что этот процесс имеет две стороны. С одной стороны, площадь земель сельскохозяйственного назначения уменьшается из-за перевода этих земель в другие категории на определенные нужды, с другой происходит об-

ратный процесс увеличение площади земель сельскохозяйственного назначения за счет перевода из земель других категорий.

Перевод земель сельскохозяйственного назначения в другую категорию допускается в исключительных случаях, указанных в части 1 статьи 7 Федерального закона от 21 декабря 2004 г. № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую», в том числе в случаях, связанных с установлением или изменением черты населенного пункта, размещением промышленных объектов, строительством дорог, линий электропередачи, линий связи, нефтепроводов, газопроводов и иных трубопроводов и т.д.

Выбытие значительной площади земель связано с зарастанием сельскохозяйственных угодий древесной растительностью, что приводит к непригодности их для использования в сельскохозяйственном производстве и передаче в земли лесного фонда.

В период с 2010 по 2013 г. наблюдалось значительное уменьшение площади земель сельскохозяйственного назначения с 400 млн. до 386,1 млн. га. В 2013 г. эта убыль отчасти компенсировалась за счёт увеличения общей площади указанных земель на 0,4 млн. га по сравнению с предыдущим годом в связи с переводом в земли сельскохозяйственного назначения 1022 тыс. га земель иных категорий, в том числе 930,1 тыс. га земель запаса, в основном на территории Красноярского края (850,6 тыс. га). В 2014-2015 гг. общая площадь земель сельскохозяйственного назначения сократилась на 2,8 млн. га в связи с переводом их в земли иных категорий, при этом обратный процесс перевода (из земель запаса в земли сельскохозяйственного назначения) дал увеличение лишь на 593,6 тыс. га. Однако после присоединения к Российской Федерации территории Республики Крым площадь земель существенно возросла (на 1450,3 тыс. га), и в результате площадь земель сельскохозяйственного назначения и пашни в целом осталась на том же уровне. Площадь сельскохозяйственных угодий в период с 2010 по 2015 г. значительных изменений не претер-

пела. С 2016 г. прослеживается тенденция увеличения их площади: за период 2015-2017 г. более чем на 1500 тыс. га, в том числе площади пашни – на 1100 тыс. га.

Согласно данным Росреестра, в 2017 г. в результате перевода земель сельскохозяйственного назначения в земли иных категорий общая площадь сельскохозяйственных земель уменьшилась на 599,7 тыс. га. В том числе в 2017 г. было переведено:

- 289,8 тыс. га в земли особо охраняемых территорий; наибольшее сокращение отмечено в Ненецком автономном округе (289,0 тыс. га);

- 197,3 тыс. га в земли лесного фонда в ходе проведения мероприятий по передаче массивов, покрытых лесом, от сельскохозяйственных организаций в введение лесхозов. Наибольшее сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения отмечено на территории Омской (86,9 тыс. га) и Кировской (49,5 тыс. га) областей в связи с непригодностью таких земель для использования в сельскохозяйственном производстве;

- 72,6 тыс. га в земли населённых пунктов; наибольшее сокращение отмечено на территории Республики Башкортостан (29,4 тыс. га), Краснодарского края (6,4 тыс. га), Московской области (6,9 тыс. га);

- 37 тыс. га в земли промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения; наибольшее сокращение отмечено на территории Кемеровской области (4,7 тыс. га), Республики Башкортостан (3,7 тыс. га);

- 2,7 тыс. га в земли запаса (Калужская область - 2,4 тыс. га);

- 0,3 тыс. га в земли водного фонда.

В то же время в 2017 г. в связи с переводом земельных участков из земель других категорий площадь земель сельскохозяйственного назначения увеличилась на 215,4 тыс. га. В том числе в 2017 г. было переведено в земли сельскохозяйственного назначения:

– 208,1 тыс. га из земель запаса, преимущественно на территории Республики Крым (72 тыс. га), Еврейской автономной (35 тыс. га), Ростовской (34,2 тыс. га) областей;

– 4,1 тыс. га из земель населенных пунктов, преимущественно на территории Липецкой области (1,6 тыс. га);

– 2,6 тыс. га из земель промышленности (Ямало-Ненецкий автономный округ 1,8 тыс. га);

– 0,4 тыс. га из земель лесного фонда (Ярославская область 0,3 тыс. га);

– 0,2 тыс. га из земель водного фонда.

Таким образом, результаты анализа перевода земель сельскохозяйственного назначения показывают, что в 2017 г. по сравнению с предыдущим их площадь уменьшилась на 384,3 тыс. га.

Основанием для перевода земель являются акты органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления, принятые в пределах их компетенции по вопросам использования и охраны земель.

Значительная часть решений принимается органами государственной власти на уровне субъектов Российской Федерации. При этом в 2017 г. количество принятых решений превышает показатели 2016 г.

По данным субъектов Российской Федерации, в 2017 г. органами государственной власти в субъектах было принято более 10 тыс. решений, на основании которых осуществляется перевод земель сельскохозяйственного назначения в другие категории земель для целей, не связанных с ведением сельского хозяйства. При этом общая площадь земель сельскохозяйственного назначения, подлежащих переводу в земли иных категорий на основании решений субъектов Российской Федерации, составила 622,234 тыс. га, из них сельскохозяйственных угодий более 371 тыс. га (преимущественно пашня - 356 тыс. га).

В том числе в 2017 г. решениями органов исполнительной власти Российской Федерации было переведено:

– 372,997 тыс. га в земли населенных пунктов, большей частью на территории Центрального федерального округа (Московская область – 341,989 тыс. га);

– 59,85 тыс. га под строительство и расширение объектов промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения, преимущественно на территории Южного федерального округа (Республика Крым – 25,343 тыс. га);

– 58,109 тыс. га – в земли лесного фонда; наибольшая площадь переведенных земель сельскохозяйственного назначения на территории Центрального (Ярославская область – 17,5 тыс. га, Рязанская – 11,926 тыс. га) и Сибирского федеральных округов (Новосибирская область – 9,205 тыс. га);

– 9,051 тыс. га в земли особо охраняемых природных территорий. Такой перевод земель осуществлялся преимущественно в Сибирском федеральном округе (Новосибирская область – 8,216 тыс. га);

– 122,227 тыс. га – под другие нужды, в основном на территории Уральского федерального округа (Курганская область – 107,490 тыс. га).

Наибольшее количество решений по переводу земель сельскохозяйственного назначения принято органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в Приволжском (2944 решения), Уральском (1777), Центральном (1376) федеральных округах.

В результате обратного процесса органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в земли сельскохозяйственного назначения было переведено 37,811 тыс. га, в том числе:

– 33,728 тыс. га – из земель запаса, в основном на территории Дальневосточного федерального округа (Хабаровский край – 22,130 тыс. га);

– 1,643 тыс. га – из земель особо охраняемых территорий и объектов в Дальневосточном федеральном округе (Чукотский автономный округ – 1,641 тыс. га);

– 1,360 тыс. га – из земель населенных пунктов, преимущественно в Уральском федеральном округе (Челябинская область – 1,348 тыс. га);

– 1,080 тыс. га – из земель промышленности в Центральном федеральном округе (Тверская область – 0,516 тыс. га).

Следует отметить, что перевод земель считается состоявшимся с момента внесения сведений об изменении категории земель в Единый государственный реестр недвижимости. В связи с этим часть региональных решений, принятых ближе к концу 2017 г., могла быть не учтена в сведениях Росреестра по состоянию на 01.01.2018.

В течение 2017 г. в составе земель сельскохозяйственного назначения продолжал формироваться фонд перераспределения земель, включающий в себя земли, не предоставленные заинтересованным лицам для сельскохозяйственного производства.

В соответствии с положениями статьи 80 ЗК РФ фонд перераспределения земель формируется за счет земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, поступающих в тот фонд в случае приобретения Российской Федерацией, субъектом Российской Федерации или муниципальным образованием права собственности на земельный участок по основаниям, установленным федеральными законами, за исключением случаев приобретения права собственности на земельный участок, изъятый для государственных или муниципальных нужд.

Основанием включения земельных участков в фонд перераспределения являлись соответствующие решения исполнительных органов власти в случае добровольного отказа от земельных участков, а также в случае смерти правообладателя при отсутствии наследников. Значительные площади земель включены в фонд перераспределения в результате ликвидации сельскохозяйственных организаций.

По результатам анализа данных Росреестра, в 2017 г. общая площадь земель сельскохозяйственного назначения, включенных в состав фонда перераспределения, уменьшилась

на 246,9 тыс. га и к 01.01.2018 составила 43361,7 тыс. га. В большинстве случаев уменьшение площади фонда обусловлено переводом земель фонда в другие категории для использования не в целях ведения сельского хозяйства.

Наиболее заметное уменьшение площади земель фонда перераспределения отмечено в 47 субъектах Российской Федерации, лидируют Кировская область (на 58,9 тыс. га), Забайкальский край (на 57,4 тыс. га), Республика Калмыкия (на 68,7 тыс. га), Кабардино-Балкарская Республика (на 24,5 тыс. га).

Площадь сельскохозяйственных угодий также уменьшилась на 207,7 тыс. га и на 01.01.2018 г. составила 11546,2 тыс. га. Большую долю в площади сельскохозяйственных угодий в составе фонда перераспределения занимали пахотные земли, которые в 2017 г. уменьшились на 63,4 тыс. га. Наибольшее сокращение пахотных земель отмечено в Кировской области (на 14,7 тыс. га), Республике Калмыкия (на 25,6 тыс. га), Кемеровской области (на 10,8 тыс. га), незначительное увеличение – в Республике Хакасия (на 9,3 тыс. га), Свердловской области (на 5,3 тыс. га) и других регионах Российской Федерации.

В 2017 г., по данным Росреестра, в структуре земель сельскохозяйственного назначения значительную часть занимали земли, находящиеся в частной собственности граждан, причем 77% (83,5 млн. га) этих земель находилось в общей долевой или совместной собственности. Без официального выделения земельной доли из общей долевой или совместной собственности ни один из собственников не может распоряжаться своей долей по своему усмотрению. Исключения составляет продажа или дарение долей в праве общей собственности на земельный участок из земель сельскохозяйственного назначения без выдела их в натуре лишь ограниченному кругу лиц, использующих данный земельный участок, таким как сельскохозяйственные организации или крестьянские (фермерские) хозяйства.

Выдел земельных участков в счет земельных долей в праве общей собственности на земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения осуществляется в соответствии с требованиями Земельного кодекса Российской Федерации с учетом особенностей, установленных Федеральным законом от 24 июля 2002 г. № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения».

В целях реализации права на выделение участка в счет своей земельной доли земельного участка статьей 13 Закона №101-ФЗ предусмотрено проведение общего собрания участников по вопросу определения местоположения земельного участка, предназначенного для выделения.

При этом земельный участок может быть образован на основании решения общего собрания участников долевой собственности в случае если данным решением утверждены проект межевания земельных участков, перечень собственников образуемых земельных участков и размер их долей в праве общей собственности на образуемые земельные участки.

В случае, если решение общего собрания участников долевой собственности отсутствует, собственник или собственники земельных долей для выдела земельного участка в счет земельных долей заключают договор с кадастровым инженером, который подготавливает проект межевания земельного участка. При этом согласно статье 13.1. Закона № 101-ФЗ проект межевания утверждается собственниками земельных долей самостоятельно.

В соответствии с утвержденным проектом межевания, содержащим сведения о размере и местоположении границ выделяемого в счет земельных долей земельного участка, согласно статье 13.1 Закона № 101-ФЗ проводятся кадастровые работы.

По данным субъектов Российской Федерации, по состоянию на 01.01.2018 количество земельных участков, находящихся в долевой собственности, составляло 1802622 ед. общей площадью 59,4 млн. га, из них земельных участков, находившихся в общей долевой собственности, в отношении которых

сведения о местоположении границ в государственном кадастре недвижимости отсутствуют, 522 707 ед. общей площадью 25,6 млн. га. Количество земельных участков, в отношении которых подготовлены проекты межевания, составляло 207077 ед. общей площадью 5,8 млн. га.

Наибольшее количество земельных участков, находящихся в долевой собственности, отмечается в Приволжском (770715 ед.; 18 889,9 тыс. га), Сибирском (175021 ед.; 15668,8 тыс. га), Центральном (451548 ед.; 10306,4 тыс. га) федеральных округах.

Большая часть площадей земельных участков, находившихся в долевой собственности, расположена на территории Саратовской, Волгоградской, Новосибирской, Омской, Воронежской областей, Забайкальского края, республик Башкортостан, Татарстан.

Площади земельных участков, в отношении которых подготовлены проекты межевания, в основном расположены в Центральном (1783,6 тыс. га), Приволжском (1426,3 тыс. га), Сибирском (915,2 тыс. га), Южном (846,5 тыс. га) федеральных округах.

Наибольшие площади земельных участков, находившихся в долевой собственности, в отношении которых сведения о местоположении границ в государственном кадастре недвижимости отсутствовали, расположены в Приволжском (8979,5 тыс. га), Сибирском (6863,6 тыс. га), Центральном (4087,6 тыс. га) федеральных округах.

По данным, предоставленным субъектами Российской Федерации, в 2017 г. количество земельных участков, образованных в счёт земельных долей, составляло 90678 ед. площадью 4,1 млн. га. Наибольшее количество и площади земельных участков, образованных в счёт земельных долей, отмечены в Приволжском (28581 ед.; 899,4 тыс. га), Уральском (7457 ед.; 1117,4 тыс. га), Сибирском (17837 ед.; 752,8 тыс. га) федеральных округах.

Проблема невостребованных земельных долей актуальна для большинства регионов Российской Федерации. По разным

оценкам, невостребованные земельные доли составляют от 20 до 50 % от общей площади земель сельскохозяйственного назначения в субъектах. Решение этой проблемы требует выработки механизма, способствующего вовлечению невостребованных земельных долей в рыночный оборот.

В Северо-Кавказском федеральном округе (Республики Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкарская, Карачаево-Черкесская, Чеченская) земельные доли не выделяются. В условиях малоземелья региональным законодательством об обороте земель сельскохозяйственного назначения введены определенные ограничения на введение частной собственности на землю. Так, статьей 6 Закона Республики Дагестан от 29 декабря 2003 г. № 46 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» приватизация земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения, находящийся в собственности республики или муниципальной собственности, осуществляется через 49 лет после вступления указанного закона в силу. Аналогичные нормы законодательства, ограничивающие приватизацию земель, предписаны в нормативных правовых актах других республик Северного Кавказа. Таким образом, земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения в общую долевую собственность граждан на территории этих республик не передавались.

В 2017 г. в рамках реализации положений Закона 101-ФЗ работы по упорядочению списков невостребованных земельных долей и их собственников, а также образованию земельных участков в счёт невостребованных земельных долей в различных субъектах Российской Федерации и входящих в них муниципальных районах находились на разных этапах реализации.

В соответствии с положениями статьи 12.1 Закона 101-ФЗ установлены полномочия органов местного самоуправления по месту расположения земельного участка, находящегося в долевой собственности. Так, согласно действующему законодательству, предусматривается последовательность действий,

необходимых для признания права муниципальной собственности на невостребованные земельные доли.

Предоставленные субъектами Российской Федерации сведения по невостребованным земельным долям по федеральным округам, приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сведения о земельных долях, признанных невостребованными за 2017 г.

Федеральный округ	Количество земельных долей, признанных невостребованными, ед.		
	Земельные доли, включённые в списки невостребованных земельных долей по состоянию на 01.01.2018	Земельные доли, признанные по решению суда муниципальной собственностью за 2017 г.	Земельные участки, образованные в счёт невостребованных земельных долей, признанных муниципальной собственностью за 2017 г.
Центральный	331491	62398	9160
Северо-Западный	118195	38538	4521
Южный	66433	5626	653
Северо-Кавказский	3627	1947	121
Приволжский	757701	124401	25912
Уральский	108567	24608	2430
Сибирский	288636	71299	15787
Дальневосточный	62049	12654	5291
Итого по РФ	1736699	341471	63966

В результате проведенной органами местного самоуправления работы по состоянию на 01.01.2018 количество невостребованных земельных долей, которые были внесены в списки в целом по Российской Федерации, составило 1736699 ед., площадь 17,0 млн га. Наибольшее увеличение количества и площади земельных долей, включенных в списки невостребованных, отмечено в Приволжском (757701 ед.; 5672,864 тыс.

га), Сибирском (288636 ед.; 4 940,151 тыс. га), Центральном (331491 ед.; 2583,094 тыс. га) федеральных округах. Наибольшие площади земельных долей, включенных в списки невостребованных, отмечены в Забайкальском и Краснодарском краях, Оренбургской, Новосибирской, Нижегородской областях, Республике Бурятия.

Вместе с тем, предоставленные субъектами Российской Федерации сведения наглядно отражают динамику работы по невостребованным земельным долям. Так, в результате работы по выявлению невостребованных земельных долей, преимущественно на территории Южного федерального округа, за счет уточнения их списков наблюдается значительное увеличение количества и площади невостребованных земельных долей по сравнению с предыдущим периодом на 449,216 тыс. га. Таким образом, в данных субъектах требуется активизация работ по оформлению невостребованных земельных долей для перехода к следующему этапу их оформления.

В то же время в связи с переходом на следующий этап оформления невостребованных земельных долей, преимущественно в Северо-Западном, Приволжском и Сибирском федеральных округах, их площадь уменьшилась по сравнению с предыдущим периодом соответственно на 930,7; 832,7; 185,9 тыс. га.

В процессе формирования земельных участков из-за невостребованных земельных долей возникает ряд проблем. К основным причинам, тормозящим процесс признания по суду невостребованных земельных долей муниципальной собственности, относятся:

- организационно-технические ошибки органов местного самоуправления;
- сомнения судов в обоснованности включения долей в такие списки;
- возможные конфликты между органами местного самоуправления и сельскохозяйственными организациями, фактически использующими соответствующие земли.

В конечном итоге, проблема невостребованных земельных долей актуальна для большинства регионов Российской Федерации. Решение её требует выработки механизма, позволяющего создавать условия по вовлечению невостребованных земельных долей в рыночный оборот.

Неиспользование земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения рассматривается как административное правонарушение, ответственность за которое предусмотрена Кодексом об административных правонарушениях Российской Федерации.

Помимо административной, применяются и другие меры ответственности. Так, в случае если земельный участок из земель сельскохозяйственного назначения уполномоченным органом признан не используемым для сельскохозяйственного производства, применяется повышенная налоговая ставка в размере 1,5 % (вместо 0,3 %) от кадастровой стоимости земельного участка.

Признаки неиспользования земельных участков установлены в Перечне, утверждённом постановлением Правительства Российской Федерации от 23 апреля 2012 г. № 369 «О признаках неиспользования земельных участков с учётом особенностей ведения сельскохозяйственного производства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности в субъекта Российской Федерации».

Согласно указанному постановлению, земельный участок признаётся неиспользуемым, если имеется один из следующих признаков:

- на пашне не производятся работы по возделыванию сельскохозяйственных культур и обработке почвы;
- на сенокосах не производится сенокосение;
- на культурных сенокосах содержание сорных трав в структуре травостоя превышает 30 % площади земельного участка;
- на пастбищах не производится выпас скота;
- на многолетних насаждениях не производятся работы по уходу и уборке урожая многолетних насаждений и не осу-

ществляется раскорчевка списанных многолетних насаждений;

- залесённость и (или) закустаренность на пашне составляют свыше 15 % площади земельного участка;

- залесенность и (или) закустаренность на иных видах сельскохозяйственных угодий составляют свыше 30 %;

- закочкаренность и (или) заболачивание составляют свыше 20 % площади земельного участка.

В ряде нормативных актов устанавливаются также критерии ненадлежащего использования земель сельскохозяйственного назначения, приводящего к ухудшению экологического состояния земель и снижению их плодородия и в конечном итоге к выбытию их из сельскохозяйственного оборота.

Так, в соответствии с пунктом 2 статьи 6 закона № 101-ФЗ было принято постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2011 г. № 612 «Об утверждении критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения», согласно которому существенным снижением плодородия земель сельскохозяйственного назначения считается изменение числовых значений не менее трёх из следующих критериев, причиной которого стало использование земель с нарушением земельного законодательства:

- снижение содержания органического вещества в пахотном горизонте на 15 % и более;

- снижение кислотности в кислых почвах на 10 % и более;

- повышение щелочности в щелочных почвах на 10 % и более;

- снижение содержания подвижного фосфора на 25 % и более;

- снижение содержания обменного калия на 25 % и более.

Приведенные выше нормативные правовые акты и установленные ими критерии оценки неиспользования или ненадлежащего использования земель сельскохозяйственного назначения служат основанием для изъятия у собственника земельных участков, подпадающих под эти критерии, с целью

последующей передачи земель эффективным сельхозпроизводителями вовлечения их в сельскохозяйственный оборот.

Однако установленные критерии неиспользования или ненадлежащего использования земель имеют ряд спорных положений и недостатков, в частности:

- признаки неиспользования увязаны с составом участка по видам угодий, тогда как в регистрационно-учетных документах наименование вида угодий не фиксируется;

- не ясно, в случае, если не используется только часть земельного участка, должен ли при задействовании механизма изъятия изыматься весь земельный участок или только его неиспользуемая часть.

На практике задача изъятия неиспользуемых участков и ввода их в сельскохозяйственный оборот осложняется отсутствием актуальной и достоверной информации о неиспользуемых участках в структуре земель сельскохозяйственного назначения, их местоположении и границах, качественном состоянии, собственниках земельных участков. Обращение к данным государственного кадастра недвижимости не позволяет получить полномасштабную картину расположения земельных участков на землях сельскохозяйственного назначения для анализа их используемости в силу, во-первых, заявительного принципа постановки объектов на кадастровый учет, во-вторых, наличия ранее учтенных земельных участков без определения границ.

Расхождение данных из различных источников отрицательно влияет на достоверность и точность получаемых оценок. Поэтому особенно важной становится задача выявления и инвентаризации неиспользуемых земельных участков на землях сельскохозяйственного назначения. Общая оценка ситуации в Российской Федерации в 2017 г. по неиспользуемым землям сельскохозяйственного назначения, сельскохозяйственным угодьям и пашни проводилась на основе данных, предоставленных органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с запросом Минсельхоза России.

По информации, полученной от субъектов Российской Федерации по состоянию на 1 января 2018 г., площадь неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в целом по Российской Федерации составляет 46,42 млн. га, или 12,05 % общей площади земель сельскохозяйственного назначения.

Наибольшие площади неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения среди федеральных округов выявлены в Сибирском (22,6 % от общей площади неиспользуемых земель в Российской Федерации), Центральном (17,1 %), Приволжском (15,8 %), Северо-Западном (13,6 %) и Дальневосточном (13,3 %) федеральных округах. Значительно меньшая доля неиспользуемых земель определена в Уральском (10,6 %) и Южном (6,8 %) федеральных округах. Наиболее благоприятная ситуация с неиспользуемыми землями сельскохозяйственного назначения сложилась в Северо-Кавказском федеральном округе – их доля составляет лишь 0,2 % от общей площади неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации.

Согласно информации, полученной от субъектов Российской Федерации, к 01.01.2018 площадь земель сельскохозяйственного назначения была полностью востребована и рационально использовалась по назначению только в Республике Ингушетия, Кабардино-Балкарской Республике, Карачаево-Черкесской Республике, Республике Северная Осетия - Алания, Ставропольском крае, Ненецком автономном округе и Ханты-Мансийском автономном округе.

В 34 субъектах Российской Федерации, включая перечисленные выше, площадь неиспользуемых земель составляла менее 10 % общей площади земель сельскохозяйственного назначения в регионе. В 25 субъектах доля неиспользуемых земель варьировалась в пределах от 10 до 30 %, в 9 - от 30 до 40 %.

Площадь неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в целом по Российской Федерации на 01.01.2018 оценивается в 32,7 млн. га или 16,46 % общей площади земель сельскохозяйственных угодий.

Наибольшие площади неиспользуемых земель сельскохозяйственных угодий среди федеральных округов Российской Федерации находятся в Сибирском (25,6 % общей площади неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в Российской Федерации), Приволжском (22,1 %), Центральном (18,3 %), Уральском (12,3 %), Северо-Западном (10,2 %) федеральных округах. Менее 10 % неиспользуемых сельскохозяйственных угодий выявлено в Южном (7,2 %) и Дальневосточном федеральных округах, наименьшие площади отмечены в Северо-Кавказском федеральном округе (0,3 %).

Среди регионов с площадью неиспользуемых сельскохозяйственных угодий свыше 60 % по отношению к общей площади сельскохозяйственных угодий в субъекте Российской Федерации необходимо отметить Республику Коми (75,7 %), Архангельскую (75,1 %), Псковскую (74,8 %), Ярославскую (64,2 %), Новгородскую (62,7 %), Костромскую (62,2 %) и Ивановскую (60,7 %) области.

С точки зрения вовлечения в оборот земель сельскохозяйственных угодий наибольший интерес представляет информация о площади неиспользуемой пашни. По данным субъектов Российской Федерации, площадь неиспользуемой пашни в целом по стране на 01.01.2018 г. составляла 19,4 млн. га, или 16,7 % от общей площади пашни (116,4 млн. га) в Российской Федерации.

Значительные доли площадей неиспользуемой пашни среди федеральных округов, по данным субъектов Российской Федерации, выявлены в Приволжском федеральном округе (28% общей площади неиспользуемой пашни в Российской Федерации), Сибирском (24,7 %) и Центральном (19,9 %). Несколько меньше она в Уральском (9 %), Южном (8,5 %), Северо-Западном (7,6 %) федеральных округах. Небольшие в доле в отношении площади неиспользуемой пашни отмечены в Дальневосточном (2 %) и Северо-Кавказском (0,3 %) федеральных округах.

Вовлечение неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в сельскохозяйственный оборот. В 2017 в субъектах Рос-

сийской Федерации продолжалась работа по вовлечению в сельскохозяйственный оборот земель сельскохозяйственных угодий, в первую очередь – пашни.

По состоянию на 1 января 2018 г. по информации, полученной от субъектов Российской Федерации, общая площадь вовлеченных в сельскохозяйственный оборот неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в 2017 г. 1,867 млн. га, что составляет 6 % площади неиспользуемых сельскохозяйственных угодий в стране на начало 2017 г.

Наиболее значительные площади сельскохозяйственных угодий были вовлечены в сельскохозяйственное производство в Сибирском (25,6 % от общей площади введенных в оборот сельскохозяйственных угодий), Приволжском (22,1 %), Центральном (18,3 %) федеральных округах. Несколько меньше сельскохозяйственных угодий введено в оборот в Уральском (12,3 %), Северо-Западном (10,1 %), южном (7,2 %) и Дальневосточном (4,0 %) федеральных округах.

Основное внимание уделялось вовлечению в оборот неиспользуемой пашни как основы сельскохозяйственного производства. Для оценки активности регионов по вовлечению в оборот пашни в структуре выявленной неиспользуемой пашни целесообразно выделить пашню, пригодную для введения в сельскохозяйственный оборот, которая не требует или требует минимального предварительного проведения специальных культурно-технических мероприятий.

Наибольшие площади пашни, пригодной для введения в сельскохозяйственный оборот, среди субъектов Российской Федерации расположены в федеральных округах:

– Сибирском – 2598 тыс. га, или 24,5 % от общей площади пашни, пригодной для введения в оборот в Российской Федерации;

– Приволжском – 2536,4 тыс. га, или 23,9 %;

– Центральном – 2368,3 тыс. га, или 22,3 %.

Общая площадь вовлеченной в сельскохозяйственный оборот пашни в 2017 г. составила 1,419 млн. га, или 7,5 % общей площади неиспользуемой пашни в Российской Федерации

и 13,5 % пригодной для введения в оборот пашни на начало 2017 г.

Значительные площади пашни были вовлечены в сельскохозяйственный оборот в Центральном (25,3 %), Приволжском (21,9 %), Сибирском (19,3 %) и Южном (16,1%) федеральных округах, составляя в совокупности 82,6 % всей введенной в оборот пашни по Российской Федерации. Существенно меньше и площади пашни вовлечены в сельскохозяйственный оборот в Дальневосточном (8,0 %), Уральском (6,2 %), Северо-Западном (2,6 %) и Северо-Кавказском (0,6 %) федеральных округах.

Значительно увеличилось вовлечение площади неиспользуемой пашни в сельскохозяйственный оборот, особенно в 2017 г., в Южном и Сибирском федеральных округах, так на протяжении последних лет наблюдался устойчивый рост введения в оборот площадей в Центральном федеральном округе.

Среди субъектов Российской Федерации с наибольшим вкладом в вовлечение неиспользуемой пашни в сельскохозяйственный оборот в первую очередь следует отметить Волгоградскую область (122,26 тыс. га, что составляет 11,2 % всей неиспользуемой в субъекте пашни, или 38 % пригодной на начало 2017 г.).

Приведенные данные свидетельствуют об активизации в регионах деятельности по вовлечению неиспользуемых земель в сельскохозяйственный оборот. Успешное решение этой задачи результат комплекса мероприятий, выполняемых в субъектах Российской Федерации в этих целях. Анализ регионального опыта, например в Московской и Пензенской областях, позволяет выделять важные моменты для успешного осуществления этой деятельности:

– создание межведомственной рабочей группы, которая позволяет обеспечить эффективное взаимодействие в решении разноплановых проблем, возникающих при вовлечении неиспользуемых земель в оборот. В состав этой группы, кроме органов управления АПК, целесообразно включать представителей органов местного самоуправления, в компетенции кото-

рых находятся вопросы обеспечения муниципального земельного контроля, позволяющих выявить неиспользуемые участки; Россельхознадзора, принимающего решения о привлечении собственников к административной ответственности; регионального органа Росреестра, обеспечивающего сведения о земельных участках и правообладателях; регионального Управления Федеральной налоговой службы других региональных органов исполнительной власти;

- проведение детальной инвентаризации неиспользуемых земельных участков на землях сельскохозяйственных угодий (пашни) с привлечением всех возможных источников информации, включая материалы космической съемки, картографические материалы по внутрихозяйственному землеустройству, сведения государственного кадастра недвижимости, данные муниципальных органов самоуправления;

- оценка площади пашни, которую целесообразно вводить в оборот с учетом затрат на агротехнические мероприятия;

- перевод земельных участков, возврат которых экономически нецелесообразен, в другие категории земель;

- завершение мероприятий по оформлению невостребованных земельных долей, переводу их в муниципальную собственность для введения в сельскохозяйственный оборот;

- изъятие неиспользуемых или используемых ненадлежащим образом земельных участков на землях сельскохозяйственного назначения и их реализация эффективным собственникам.

Землеустроительное обеспечение вовлечения в оборот неиспользуемых, нерационально используемых, используемых не по целевому назначению сельскохозяйственных угодий заключается в проведении комплекса землеустроительных мероприятий, которые включают три этапа их проведения.

Первый этап заключается в необходимости выявления неиспользуемых, нерационально используемых, используемых в процессе инвентаризации земель.

Второй этап – на основе данных инвентаризации земель должна проводиться оценка их качества, в процессе которой

определяется комплексная характеристика земель по уровню их плодородия и производительной способности на основе стандартных характеристик земель по отдельным признакам: гранулометрическому составу, развитие процессов эрозии, засоления, избыточного увлажнения, каменистости. А также по следующим показателям: пригодности для использования под различные виды сельскохозяйственных угодий; ассортименту сельскохозяйственных культур, которые могут выращиваться на земельном участке; уровню нормативной урожайности сельскохозяйственных культур и естественного травостоя; уровню нормативных затрат на возделывание и уборку культур, на поддержание плодородия почв.

Оценка качества земель базируется на информации о естественных признаках земель (свойствах почв, климата, рельефа, естественной растительности), которая содержится в материалах почвенных, геоботанических и других обследований и изысканий, а также иных источниках. На основе этой информации изучается возможность использования земель под различные виды сельскохозяйственных угодий (пашню, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища) и оценивается уровень плодородия земель.

Из параметров, характеризующих агрохимическое состояние пахотного слоя, исключаются показатели, сильно варьирующиеся в пространстве и во времени (кислотность, подвижные формы фосфора и калия). Это обеспечивает устойчивость получаемых параметров оценки качества земель на длительный период. При этом имеется в виду, что соответствующие агрохимические показатели пахотного слоя почв оптимизируются до нормального уровня зональными технологиями выращивания сельскохозяйственных культур.

Главные критерии оценки качества земель – экономические. Расчётный чистый доход при выращивании сельскохозяйственной продукции является критерием пригодности земель для сельскохозяйственного производства, а его величина – критерием уровня плодородия земель. Экономические методы позволяют количественно охарактеризовать качество зе-

мель как по отдельным признакам качества (потенциальная урожайность сельскохозяйственных культур, затраты на выращивание культур), так и по их совокупности.

Использование экономических методов в этом случае подчинено правилам, обеспечивающим сопоставимость сравнительной оценки качества земель территорий Российской Федерации, позволяющим увязать качественные различия в качестве земель на результаты оценки условий рынка, региональных и местных экономических условий сельскохозяйственного производства, факторов местоположения.

Третий этап включает как совокупность землеустроительных работ, состоящих из разработки схем землеустройства муниципальных образований, проектов внутрихозяйственного землеустройства сельскохозяйственных организаций, рабочих проектов и составление сельскохозяйственных регламентов, так и возможно проведение любого из них в каждом конкретном случае.

Схема землеустройства муниципального района – предплановый и предпроектный документ, в котором на основе учёта природных, экономических и социальных условий разрабатывают комплекс взаимосвязанных мероприятий по рациональному использованию и охране земельных ресурсов, развитию и территориальной организации агропромышленного комплекса, установлению инфраструктуры, соответствующей потребностям развития района, регулированию земельных отношений.

Поэтому при решении проблемы вовлечения в оборот неиспользуемых, нерационально используемых, используемых не по целевому назначению земельных участков необходимо разрабатывать схемы землеустройства муниципальных образований, где показано размещение земельных участков сельскохозяйственных угодий, вовлекаемых в сельскохозяйственный оборот и намечены мероприятия по планированию использования земель с учётом проведенных культуртехнических мероприятий и возросшей площади земель сельскохозяйственного назначения.

Внутрихозяйственное землеустройство служит территориальной основой для осуществления рациональной организации производства, труда и управления в сельскохозяйственном предприятии, применения прогрессивных систем ведения хозяйства, земледелия, технологий возделывания сельскохозяйственных культур, системы машин, что служит условием повышения экономической эффективности производства. При этом соблюдаются режим и условия пользования землёй, обеспечивается воспроизводства плодородия почв, сохранение и улучшение природных ландшафтов.

Состав и содержание проекта внутрихозяйственного землеустройства определяются природными и социально-экономическими условиями, формами землевладения и землепользования, степенью устроенности территории и освоения ранее разработанных проектных решений. В основе проекта решается вопрос организации угодий и севооборотов с учётом производительных (плодородие почв, степень увлажнения, эродированность, окультуренность) и территориальных (местоположение, конфигурация, удалённость от хозяйственных центров) свойств земли. Устанавливают экономически и экологически сбалансированный состав земельных угодий, решают вопросы трансформации угодий; разрабатывают мелиоративные и природоохранные мероприятия, определяют приоритетные направления, объёмы, стоимость, эффективность и очередность осуществления мероприятий.

В сфере российского землепользования имеются некоторые правовые и методические проблемы планирования использования земель, требующие своего решения. В частности, значительная часть государственных земель остается неразграниченной и потому плохо управляется.

Разграничение государственной собственности на землю на собственность Российской Федерации (федеральную собственность), собственность субъектов Российской Федерации и собственность муниципальных образований (муниципальную собственность) осуществляется в соответствии с Земель-

ным кодексом Российской Федерации и федеральными законами, прямо указывающими на принадлежность земель.

В целях обеспечения полноценного контроля применения сельскохозяйственных земель и принятия рациональных решений по планированию их использования и вовлечению в производственный оборот требуется создание специальной единой федеральной информационной системы о землях сельскохозяйственного назначения. В этой системе должны содержаться актуальные сведения о границах земельных участков из указанных земель, их площади, видах фактического и разрешенного использования, типах почв и видах угодий, об их качественных характеристиках, о наличии мелиоративных систем или иных защитных сооружений на этих землях. В настоящее время такая система отсутствует.

Мероприятия по обеспечению создания информационного ресурса о землях сельскохозяйственного назначения предусмотрены Концепцией развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года.

Для кардинального и справедливого решения проблемы неиспользования сельскохозяйственных угодий по назначению и одновременно для изменения губительной динамики уменьшения их плодородия предлагается поднять верхнюю границу ставки земельного налога для сельскохозяйственных земель с 0,3 % до 1,5 %. Для этого необходимо внести изменения в статью 394 Налогового кодекса РФ.

На первый взгляд пятикратный рост ставки приведет к очень серьезным последствиям для сельского хозяйства. Однако если рассмотреть абсолютные значения налогов, то все оказывается отнюдь не столь грозным. Действительно, при средней кадастровой стоимости сельскохозяйственных угодий в регионах с развитым сельским хозяйством примерно 30 тыс. руб. за 1 га земельный налог по ставке 0,3 % составляет около

100 руб. за га, а по ставке 1,5 % – 500 руб. за га. При реальной сельскохозяйственной деятельности доход с гектара исчисляется десятками тысяч рублей, и в этом случае обе ставки налога не являются проблемой. Однако для собственников земельных участков, которые по каким-то причинам не используют их, увеличенный в пять раз земельный налог станет хорошим стимулом для продажи или использования этого участка. При этом повышенный земельный налог не является штрафом или наказанием, и нет необходимости в специальных мерах по изъятию неиспользуемых земельных участков.

Предлагается поделить земельный налог между муниципальным и региональным бюджетами. Причем, в бюджеты сельских поселений, по-прежнему, будет поступать 0,3 % кадастровой стоимости участков, а в региональный бюджет 1,2% кадастровой стоимости. При этом право взимать земельный налог по повышенной ставке будет предоставлено только тем регионам, которые примут программное мероприятие по использованию всех дополнительно полученных средств для компенсации землепользователем часть расходов по увеличению плодородия почв.

На землях сельскохозяйственного назначения не проведена инвентаризация; в границах территорий бывших сельскохозяйственных организаций не осуществлено разграничение земель, используемых сельскохозяйственными организациями и гражданами на различном праве, участки не поставлены на кадастровый учёт и не зарегистрированы; земельные участки фонда перераспределения, как правило, не выделены в натуре; не проведены землеустроительные работы по передаче в собственность или пользование (аренду) сельскохозяйственным организациям или гражданам несельскохозяйственных угодий, расположенных между участками продуктивных земель в границах земельных участков, предоставленных им в собственность, а также земельных участков, занятых принадлежащими им на праве собственности зданиями, строениями и сооружениями.

На современном этапе, когда стоит задача импортозамещения в сфере продовольствия, а затем и выхода отечественных товаропроизводителей на мировой рынок в качестве экспортёров, возврат в хозяйственный оборот заброшенных сельскохозяйственных угодий (а соответственно, их изъятие у нынешних нерадивых правообладателей) приобрёл дополнительную актуальность.

Определённый перелом наступил, когда началась реализация приоритетного национального проекта Развитие агропромышленного комплекса (с 2006 года, трансформированного затем в госпрограммы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции сырья и продовольствия на 2008-2012 и 2013-2020 годы). Следующим шагом в этом направлении стало утверждение Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации, предусматривающей расширение посевов сельскохозяйственных культур за счёт неиспользуемых пахотных земель.

Это повлекло за собой конкретизацию в конце 2010 года норм законодательства, предусматривающих условия и порядок изъятия неиспользуемых угодий (процедура публичных торгов). Сначала были внесены изменения в Федеральный закон «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», а затем Правительством Российской Федерации изданы акты, устанавливающие конкретные признаки неиспользования земель и критерии существенного снижения их плодородия.

Организационное обеспечение управления землями сельскохозяйственного назначения должно включать:

- формирование чёткой концепции государственной земельной политики, которая содержала бы в себе практические предложения, подкреплённые соответствующими материальными, финансовыми и кадровыми ресурсами;

- создание научного обоснования земельной политики государства социально-экономического развития страны в зависимости от состояния и планируемого использования земель сельскохозяйственного назначения;

- усиление земельного надзора (контроля) со стороны органов Росреестра, а также контроля использования земель сельскохозяйственного назначения (уровнем плодородия, содержанием в почве химических средств защиты растений) со стороны Россельхознадзора;
- разработку перспективных региональных моделей земле-владения и землепользования, правового и экономического механизмов регулирования и стимулирования рационального использования и охраны земель сельскохозяйственного назначения;
- осуществление государственной поддержки развития инструментов вовлечения в оборот земельных активов сельскохозяйственных организаций на основе развития земельной ипотеки, рынка ценных бумаг, обеспеченных земельными активами.

3.2 Оценка эффективности мелиоративных комплексов

Применяя на практике разработанные приемы и способы защиты почв от эрозии и засухи, под руководством ученых в стране созданы прекрасные объекты адаптивно-ландшафтного обустройства территории. Общеизвестна работа коллектива ВНИАЛМИ по созданию таких объектов в его опытной сети и других хозяйствах аридных районов страны (Волгоградская, Ростовская, Самарская, Саратовская, Ульяновская области, Алтайский и Ставропольский края).

В черноземной полосе России хорошо известны объекты освоения ландшафтной системы земледелия, обеспеченные научным сопровождением. Это, прежде всего, Каменная Степь Воронежской области, где на площади 15 тыс. га создано 900 га защитных лесных насаждений, 35 прудов и водоемов с общей площадью зеркала 386 га.

В ОПХ ВНИИЗиЗПЭ реализуется проект адаптивно-ландшафтной организации территории на площади 4,5 тыс. га. Примером эффективного внедрения комплекса противоэрози-

онных мероприятий может служить опытное хозяйство Новосильской ЗАГЛОС. Земельная площадь ОПХ составляет 4754 га, лесные насаждения 779 га, в т.ч. 307 га искусственного происхождения. Общая лесистость территории в современных границах 15,1 %.

В СХА «Дружба» Кантемировского района Воронежской области с 1975 года внедряются разработки современной экологической системы земледелия с использованием ландшафтного потенциала на площади 10 тыс. га.

Большой вклад в разработку теоретических основ ландшафтного земледелия внесла академик РАСХН О.Г. Котлярова, под руководством которой проведено широкомасштабное освоение ландшафтных систем земледелия сначала в Грибановском районе Воронежской области, а затем в Красногвардейском районе Белгородской области.

Освоение ландшафтной системы земледелия в Грибановском районе Воронежской области проходило в 1967-1976 гг. На контурную организацию территории переведено 8000 га пашни. В сочетании с прямолинейной организацией на равнинных землях это дало прекрасный эффект: позволило в 6-8 раз сократить вынос почвы за пределы поля уже в первые годы освоения, на 1-2 ц/га увеличить урожай зерновых культур.

Освоение ландшафтных систем земледелия в Красногвардейском районе Белгородской области началось в 1981 году. В целом по району на площади 132 тыс. га (в том числе пашня 92,5 тыс. га) было посажено 8700 га лесных насаждений, в том числе полезащитных и водорегулирующих 1763 га, приовражно-балочных 5520, приречных 157, сплошного облесения 1229 га. За годы освоения системы закреплены вершины действующих оврагов, всего построено 315 валов, создан 121 противозрозионный пруд, выположено большое количество оврагов, выположено и засеяно многолетними травами более 50 промовин и водотоков. С переходом на травопольную систему под многолетними травами находится до 20% пашни.

Многолетние исследования свидетельствуют о высокой эффективности созданных объектов ландшафтного земледелия. В результате происходит улучшение гидротермического режима территории, многократное сокращение поверхностного стока и смыва почвы, подавление дефляционных процессов.

На основе повышения плодородия почв, увеличивается продуктивность сельскохозяйственных культур (в среднем на 25%), повышается рентабельность агроландшафтов в целом, эффективность использования как природных, так и антропогенных ресурсов (на 14-42 %). Кроме того, установлено увеличение биологической емкости агроландшафта (в 2,2 раза), расширение видового разнообразия и даже положительное влияние на здоровье человека, по крайней мере, по классу болезней органов дыхания (уровень заболеваемости в районе освоения ландшафтных систем земледелия ниже в 1,5-2,0 раза). Это обусловлено предотвращением дефляции почвы и снижением в воздухе пылевых взвесей вредных веществ.

За годы реализации программы биологизации земледелия уровень внесения органических удобрений в Белгородской области увеличился с 2,6 т/га в 2010 г. до 7,6 т/га в 2015 г. Это в 5,6 раз больше, чем в среднем по РФ. Достигнутый уровень соответствует научно-обоснованным нормам для поддержания бездефицитного баланса органического вещества в почве для зернопропашных севооборотов. При этом в области обеспечивается жесткий контроль соблюдения технологии внесения органических удобрений и норм охраны окружающей среды. Посевы промежуточных сидеральных культур увеличились с 19 тыс. га в 2011 г. до 252 тыс. га в 2015 г. В перспективе планируется довести величину этого показателя до 350 тыс. га в год. За счет увеличения доли посевной площади под бобовыми культурами до 21,7 % за период 2010-2015 гг. размеры накопления симбиотического азота возросли с 10 до 15 кг/га. В течение этого периода было произвестковано 259,4 тыс. га кислых почв. Уровень внесения минеральных удобрений в эти годы составил 87,7-113,9 кг д.в./га, это в 2-3 раз больше, чем в среднем по России (37,6 - 42,2 кг д.в./га).

В результате при сравнении данных VIII и IX туров агрохимического обследования почв области установлено, что средневзвешенное содержание подвижных форм фосфора и калия в пахотных почвах возросло на 19,0 % и 15,7 % соответственно. Средневзвешенное содержание подвижных форм серы увеличилось на 11 %, марганца – на 12 %, цинка – на 4 %.

Несмотря на то, что почвы Белгородской области самые эродированные в ЦЧЗ, во многом благодаря реализации программы биологизации земледелия, их продуктивность достаточно высокая. Урожайность основных сельскохозяйственных культур находится на самом высоком уровне в ЦЧЗ. Например, в 2015 году средняя урожайность зерновых и зернобобовых культур в Белгородской области составила 3,97 т/га, Курской – 3,40, Липецкой – 3,04, Воронежской – 3,00, Тамбовской – 3,20, России – 2,37 т/га. За анализируемые годы урожайность озимой пшеницы составила 3,5 т/га, кукурузы на зерно – увеличилась в 1,6, сахарной свеклы – в 1,4 раза. В перспективе среднеобластные показатели будут повышаться. Уже сейчас в передовых хозяйствах области средняя урожайность озимой пшеницы составляет не менее 5 т/га, кукурузы на зерно – 10, сахарной свеклы – 50 т/га.

Характерной чертой современного этапа проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия является использование современных компьютерных (ГИС) технологий и специального программного обеспечения, что позволяет заложить мощную информационную базу для оптимизации принимаемых как стратегических, так и оперативных решений в земледелии, учитывающих реальное состояние факторов и их динамику. Это дает возможность иметь актуальную информацию на всех уровнях хозяйствования: предприятия, района, области, страны, – практически в режиме реального времени отслеживать все изменения, более оперативно на них реагировать, повышая точность и оправданность задач.

Реализация проектов адаптивно-ландшафтных систем земледелия позволит создать надежный фундамент для предотвращения деградации земель, восстановления плодородия

почв, повышения эффективности сельскохозяйственного производства, качества жизни людей и, самое главное, обеспечит будущее их потомкам.

По свидетельству К.Н. Кулика (2001) в России уже более 2 тысяч хозяйств в той или иной степени освоивших ЛСЗ, что позволило создать благоприятную и стабильную агроэкологическую обстановку, способствующую повышению продуктивности угодий и улучшению условий жизни и работы населения.

Однако в целом по России объемы внедрения противоэрозионных мероприятий еще очень малы. Существует явное противоречие между уровнем развития исследований по охране почв и использованием его достижений на практике.

Важнейшее значение в природоохранном обустройстве агроландшафтов имеют лесомелиоративные мероприятия. Принимая во внимание всю значимость защитного лесоразведения, за всю его историю в России было посажено 5,2 млн. га защитных лесных насаждений. Но для того, чтобы получить максимальный результат от агролесомелиорации необходимо в различных регионах нашей страны решить задачу создания завершенных систем защитных лесонасаждений, тем более что из посаженных осталось около 2,6 млн. га.

По данным Департамента мелиорации министерства сельского хозяйства РФ для достижения существующей потребности страны в защитных лесных насаждениях, которая оценивается в 7 млн. га планируется до 2020 года создать 4,4 млн. га насаждений, в том числе: полезащитных – 1,3 млн. га, противоэрозионных – 2 млн. га, на аридных пастбищах – 0,7 млн. га, на песках и по берегам малых рек и вокруг поселков – по 0,2 млн. га.

В России сочетание достаточной теплообеспеченности (сумма температур выше 10 °С – более 2 500 °С) с удовлетворительным увлажнением (коэффициент увлажнения более 0,75) наблюдается только на 1% площади всех земельных угодий. Учитывая, что территорий с сочетанием хорошей обеспеченности теплом и хорошего увлажнения практически нет,

одним из основных условий эффективного земледелия является орошение при недостаточном увлажнении. Урожайность сельскохозяйственных культур от орошения повышается в 2-3 раза, а эффективность всех видов удобрений при орошении возрастает в 2-5 и более раз. Совместный эффект от действия орошения и удобрений еще более ощутим.

Широкомасштабное орошение почв в России началось на юге европейской части (Северный Кавказ, Ростовская область, Нижнее Поволжье). С 1970-1975 гг. орошение стало распространяться на север в районы степной и лесостепной зон: Центрально-Черноземные области, Среднее Поволжье. Площадь орошения с 1975 по 1986 гг. увеличилась с 3,6 до 6,1 млн. га, а в период с 1986 по 1995 гг. – уменьшилась до 5,3 млн. га.

Значительный резерв для расширения площади высокопродуктивных агроландшафтов имеет осушение переувлажненных земель и проведение работ по их окультуриванию.

Площади орошаемых земель в России составляют в настоящее время 4,3 млн. га против 6,2 млн. га в 1990 г., осушенных соответственно 4,8 и 7,4 млн. га. В современных условиях на мелиорированных землях, занимающих 7,5 % площади пашни, производят 65-70 % общего производства овощей, почти 20 % грубых и сочных кормов, весь рис и значительное количество другой продукции земледелия. Для обеспечения продовольственной безопасности в России необходимо иметь 10 млн. га орошаемых и 8 млн. га осушенных земель.

Согласно Федеральной целевой программе «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014-2020 годы» в рамках «Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 19 декабря 2014 г. № 1421) за период с 2014 по 2020 годы» планируется:

– ввод в эксплуатацию мелиорируемых земель за счет реконструкции, технического перевооружения и строительства новых мелиоративных систем, включая мелиоративные систе-

мы общего и индивидуального пользования на площади 969 тыс. га;

– защита земель от водной эрозии, затопления и подтопления за счет проведения противопаводковых мероприятий – 616 тыс. га;

– защита и сохранение сельскохозяйственных угодий от ветровой эрозии и опустынивания за счет проведения агролесомелиоративных и фитомелиоративных мероприятий – 1 млн. га;

– вовлечение в оборот выбывших сельскохозяйственных угодий за счет проведения культуртехнических работ сельскохозяйственными товаропроизводителями – 750 тыс. га и др.

Ожидается, что в результате реализации мероприятий программы прирост продукции растениеводства на землях сельскохозяйственного назначения составит 29 %.

По информации Минсельхоза, в 2016 году из имеющихся в России 4,66 млн. га орошаемых земель в сельхозпроизводстве использовалось 3,88 млн. га, а фактически на поливе было лишь 1,32 млн. га при объеме водозабора на орошение 7,3 км³. Площадь используемых в сельхозпроизводстве мелиорированных земель составляет 6,1 % от площади пашни. В рамках действующей федеральной целевой программы по развитию мелиорации на 2014–2020 годы в 2014-м за счет реконструкции, технического перевооружения и строительства новых мелиоративных систем введено в эксплуатацию 96,8 тыс. га мелиорируемых земель, в 2015-ом – 89,7 тыс. га, в 2016-ом – 90,1 тыс. га (меньше планового значения на 5%). В 2016 году на реализацию программы из федерального бюджета было выделено 7,6 млрд. руб., еще 3,1 млрд. руб. должны были составить средства региональных бюджетов. Однако фактические траты последних оказались почти втрое ниже – менее 1,1 млрд. руб., что, как признал минсельхоз в Национальном докладе, стало «основной проблемой» при выполнении программы. В результате вместо возмещения до 70 % затрат аграриев на мелиоративные мероприятия в 2016 году было фактически компенсировано лишь 28% затрат, признает Мин-

сельхоз, отмечая, что это «снижает инвестиционную привлекательность» их проведения. К 2020 году, в соответствии с целевой программой, в эксплуатацию должно быть введено 595 тыс. га мелиорируемых земель за счет реконструкции, технического перевооружения и строительства, в том числе 126 тыс. га – в 2017 году.

3.3. Основные тенденции развития в сфере мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов до 2030 года

В связи с непрекращающимся продовольственным эмбарго перед АПК стоит задача не только импортозамещения, но и активизации экспорта (до 2024 г. объем экспорта должен вырасти вдвое и составить 45 млрд. дол.). Для решения новых задач был разработан федеральный проект «Экспорт продукции АПК» как составная часть национального проекта «Международная кооперация и экспорт», который также нашел свое отражение в соответствующих региональных программах. В рамках данного федерального проекта планируется в течение шести лет выделить 407 млрд. руб.

Агропромышленный комплекс имеет достаточно высокий экспортный потенциал, основной которого (40%) имеет зерно, второе место занимает масложировая продукция и продукция пищевой и перерабатывающей промышленности, третье – рыба и морепродукты. В связи с отмеченной тенденцией в ближайшие годы именно экспортная составляющая будет доминировать при разработке различных составляющих развития АПК.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации в числе одних из первых федеральных органов исполнительной власти приступило к разработке Прогноза научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года.

Наиболее перспективными направлениями научно-технологического развития АПК, связанными с формированием новых высоко-технологичных рынков, могут стать следующие:

- умное сельское хозяйство, включая высокотехнологичные виды продукции растениеводства и животноводства, в том числе на базе новых технических решений;

- функциональные продукты питания, в том числе с уникальными полезными свойствами;

- новые сорта, гибриды, породы и кроссы на основе ускоренной селекции;

- сбалансированные унифицированные корма для высокопродуктивного животноводства и аквакультуры;

- высокоэффективные и безопасные действующие вещества для вакцин, антибиотиков, противовирусных препаратов для животноводства и средств защиты растений;

- системы пищевых биотехнологий и синтетической биологии, в том числе новые штаммы полезных микроорганизмов, биореакторы, ферментные комплексы;

- климатоадаптивные производственные системы, в том числе ирригационные комплексы нового поколения;

- роботизированные оросительные комплексы с интегрированной интеллектуальной системой управления – нейроуправление, применение алгоритмов машинного обучения, нечеткой логики.

- мобильные интеллектуальные системы управления, позволяющие модернизировать существующую дождевальную технику – нейроконтроллеры скорости, поливной нормы и т.п.

- программные продукты интеллектуального управления дождевальной техникой, совместимые с существующими сервисами управления сельскохозяйственными предприятиями, такими как ExactFarming, Агросигнал и т.п.

Обязательной составляющей любого национального проекта в РФ является его тесная взаимосвязь с качеством жизни населения. Именно развитие АПК способствует повышению

качества жизни на селе, положительно сказывается на динамике экономического роста, уровня продовольственной безопасности. Исходя из характеристики внутренних и внешних составляющих, которые оказывают влияние на функционирование аграрного сектора экономики, можно определить следующие основные возможные условия его как научного, так и технического развития в ближайшей перспективе:

1) развитие производства на основе ускоренного применения ИКТ, ресурсосберегающих технологий, биотехнологий, инновационных материалов. Данный подход приведет к некоторым сдвигам в структуре факторов производства, например, может изменить спрос на энергоносители, водные и земельные ресурсы.

2) изменение алгоритма создания цепочки ценностей на основе использования новых географических или продуктовых сегментов, изменения порядка перераспределения ресурсов и доходов между участниками экономического взаимодействия.

3) расширение цифровизации в АПК и применение ИКТ приведет к исключению значительного числа посредников и уменьшению барьеров между производителем и конечным потребителем. Ключевые моменты создания добавленной стоимости переместятся из процесса производства в наукоёмкие и инновационные сферы, тем самым повысится уровень персонализации продукции, работ и услуг в АПК.

4) трансформация сложившихся бизнес-моделей, а именно возрастание роли компаний – системных интеграторов, обеспечивающих реализацию «проблемы под ключ» благодаря быстрой «сборке» пакетных решений на базе передовых технологий и адаптации под форматы спроса. Такие компании-интеграторы, ориентирующиеся на долгосрочные перспективы развития АПК и опирающиеся на возможности новейших технологий, очевидно, будут доминировать в будущем. В российском АПК компании подобного типа практически отсутствуют, и содействие на

государственном уровне их формированию является неотъемлемым фактором глобальной конкурентоспособности.

5) значительные изменения в структуре занятости в АПК, спровоцированные переходом на новую парадигму производства на основе инновационного подхода приведет к не востребованности традиционных профессий. Профиль компетенций, позволяющий работникам сохранять конкурентоспособность на рынке труда, претерпит кардинальные изменения. Это потребует развития новой модели образования, ориентированной на быструю адаптацию к требованиям научно-технического прогресса.

б) становление и развитие новой системы образования, основанной на формировании «портфеля компетенций» исходя из требований работодателей. Изменения в системе образования на основании использования различных он-лайн технологий и ИКТ в процессе обучения, функционирование университетов с позиции предпринимательства, основанного на совмещении образовательной, научной, инновационной и бизнес-деятельности.

Реализация вышеуказанных сценарных условий в прогнозном периоде может носить разнонаправленный характер. Для того чтобы учесть различные варианты в рамках системы целеполагания научно-технологического развития АПК России, при разработке Прогноза использован сценарный подход. Он позволяет учесть, как действие внешних факторов – глобальных трендов, так и внутренние, национальные особенности, имеющиеся научно-технологические заделы, и сформировать представления о желаемом облике будущего. Реализация приоритетов, целей и задач развития, ключевых требований к направлениям развития АПК страны возможна в рамках двух сценариев научно-технологического развития АПК РФ: «Локальный рост» и «Глобальный прорыв». Оба сценария развития АПК РФ предполагают разнообразие моделей и направлений научно-технологического развития и форм государственной поддержки.

На первом этапе (2017-2020 гг.) формируются необходимые для реализации условия, которые в последующем будут оказывать влияние на положение АПК в экономике России, а также положение агропродовольственной продукции на мировых рынках. На последующих этапах возможно существенное расхождение в траектории развития по каждому из видов сценария.

Сценарий «Локальный рост» предусматривает определенный уровень конкурентоспособности агропродовольственной продукции на некоторых сегментах рынка. При сценарии «Глобальный прорыв» возможен выход на новые для России рынки при ускоренном использовании научных и инновационных достижений.

По прогнозам ФАО, объем производства продукции АПК в мире в 2016-2030 гг. будет увеличиваться примерно на 3% в год и достигнет к 2030 г. 9300 млрд. долл. При реализации первого из вышеназванных сценариев («Локальный рост») доля России в мировом производстве продукции АПК к 2030 г. может достичь 1,5 % (около 140 млрд. долл.), а при реализации второго («Глобальный прорыв») – 3,5 % (около 325 млрд долл.). В благоприятных условиях (в том числе при отсутствии торговых ограничений против России со стороны иностранных государств) можно ожидать выхода России на примерно такие же доли (1,5 и 3,5 % соответственно, в зависимости от сценария) в мировом агропромышленном экспорте.

Сценарий «Локальный рост» исходит из того, что продукция аграрного производства уже конкурентоспособная на отечественном рынке и нацелен на более ускоренное решение проблемы продовольственной безопасности, импортозамещения по перечню основных видов продуктов и технологий, поддержание социальной стабильности. Для выполнения данного сценария необходимо выполнения ряда условий: баланс интересов государства и бизнеса, использования инструментов «зелёной» корзины в рамках членства в ВТО, решение ряда социальных задач, направленных на обеспечение стабильной социальной обстановки.

Россия на мировом рынке остается в рамках своей завоеванной ранее ниши, доля экспорта достаточно стабильна, в экспорте сельскохозяйственной продукции ситуация также стабильна за счет зернового производства. В случае обеспечения стабильного роста производства продукции АПК может возникнуть проблема внутреннего перепроизводства, которая должна решаться за счет расширения экспортной составляющей.

В основе развития научно-технологической составляющей АПК будет лежать модель «догоняющего» развития, которая предполагает импорт технологий, поддержка и развитие отечественных разработок в сфере биотехнологий, селекции, племенного дела, сельскохозяйственного машиностроения, производства и эффективного применения новых видов удобрений и агрохимикатов. Что касается инновационных разработок, то при этом сценарии развития в сельскохозяйственное производство будут внедряться главным образом зарубежные разработки и технологии. Отечественные разработки, которые имеют место быть уже на начальной стадии, смогут получить своё развитие только при должном уровне государственной поддержки.

На первое место при использовании сценария «Локальный рост» выйдет развитие организационной и территориальной концентрации производства сельскохозяйственной и пищевой продукции при умеренном росте технической оснащённости.

Для регулирования внутреннего рынка потребления при этом сценарии будет проводится политика ограничений для импорта продуктов питания при одновременной государственной поддержке развития отечественного АПК и высоким уровнем государственного регулирования рынков сельскохозяйственной продукции.

Политика импортозамещения будет развиваться на основе стимулирования отечественного производства с учетом региональных проектов. Для проведения технологической модернизации на условиях государственной поддержки будет использоваться условие соответствия национальных стандартов ка-

чества продукции международным требованиям. Выполнение данного условия будет способствовать преодолению барьеров для выхода отечественной агропродовольственной продукции на мировые рынки.

В рамках программы развития производства органической продукции объёмы не будут иметь глобального увеличения: продукты премиум-класса сохранять имеющиеся нише на рынке, а калорийность рациона и потребление на душу населения менять не будут.

Для защиты беднейших слоёв населения и обеспечения доступности основных видов продуктов питания будут использоваться инструменты государственной политики, направленные на устранение расслоения в обществе.

Таким образом, основными направляющими научно-технологического развития по сценарию «Локальный рост» будут стимулирование импортозамещения, соблюдение баланса между ограничением импорта и стимулированием конкуренции на внутреннем рынке, развитие традиционных направлений экспорта, улучшение инвестиционного климата посредством денежно-кредитной и налоговой политики.

Сценарий «Глобальный прорыв» помимо задач, оговоренных при использовании сценария «Локальный рост», предусматривает развитие экспортного потенциала не только по имеющимся направлениям, интеграцию сельскохозяйственного производства, перерабатывающей и пищевой промышленности, использование передовых инновационных технологий (ресурсосберегающих технологий, климатоадаптивных технологий, передовых ИКТ и др.). В результате будет сформирован экспортно-ориентированный и инновационный аграрный сектор, в основе которого будут лежать передовые отечественные разработки.

В этой ситуации будет развиваться экспортная экспансия, диверсификация товарной продукции и расширение географии экспорта. Благодаря этому АПК России станет драйвером внутреннего экономического роста и важным фактором развития мировых продовольственных рынков. В результате такого

положения России на мировых рынках появится возможность улучшить позиции страны при проведении переговоров по вопросам международной торговли, преодолеть кризисные ситуации в социально-экономическом развитии страны, наметив положительные тенденции по различным направлениям, например, в демографической составляющей.

Сценарий «Глобальный прорыв» предусматривает устойчивый рост спроса на отечественную продукцию на внутренних и внешних рынках, привлечение новых импортёров российской сельскохозяйственной продукции, которыми будут страны Африки и Юго-Восточной Азии.

Для обеспечения массового роста производства и экспорта конкурентоспособной продукции с высокой добавленной стоимостью будут использованы различные меры, которые будут сочетать в себе использование ресурсоэффективных и высокопроизводительных технологий. В силу этого основными условиями для развития АПК по сценарию «Глобальный рост» будут:

- преодоление научно-технологического отставания отечественного АПК от уровня ведущих зарубежных стран и экономически эффективное снижение его зависимости от импорта технологий;

- формирование в АПК инновационной системы, обеспечивающей создание и освоение передовых отечественных разработок, а также адаптацию импортных технологий там, где это необходимо;

- приоритетное развитие фундаментальных и прикладных исследований в перспективных областях (в том числе за счет привлечения частных инвестиций);

- повышение доступности новых технологий для среднего и малого бизнеса, фермерских хозяйств и индивидуальных производителей;

- приоритетное развитие инноваций в сфере ресурсоэффективности, инфраструктуры хранения, переработки и логистики.

Развитие наукоёмких технологий будет обеспечиваться за счет привлечения и увеличения доли частного, в т. ч. и иностранного капитала, при доминирующей государственной составляющей. Улучшение межгосударственного сотрудничества будет достигаться за счет стран, которые имеют ограниченные агроклиматические возможности, но заинтересованы в стабильных поставках сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, создании сельхозпроизводства в других странах с благоприятными агроклиматическими условиями, в том числе в России.

Совершенствование технологической составляющей аграрного производства будет основываться на применении технологии точного сельского хозяйства, внедрении высокопродуктивных пород животных и сортов растений, роботизации производственных процессов, интегрированного управления логистикой, использования альтернативных источников энергии.

Государственная политика будет направлена на поэтапное снижение уровня регулирования сельскохозяйственных рынков, снятие основных барьеров на пути движения товаров, капитала и технологий, что, в свою очередь, будет обеспечивать должный уровень продовольственной безопасности и социальной стабильности. Государственная поддержка АПК будет преимущественно направлена на формирование современных институтов, софинансирование стратегически важных научно-технологических проектов, подготовку высококвалифицированных специалистов, продвижение отечественной продукции на зарубежных рынках, развитие инфраструктуры для устойчивого развития сельских территорий.

Сценарий «Глобальный рост» в целом будет направлен на структурные и институциональные преобразования, которые обеспечат рост и позволят российской экономике развиваться опережающими темпами.

Выбирая механизмы для обеспечения эффективного использования средств в области научно-технологического развития АПК в сфере мелиорации и восстановления земельных

ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов, необходимо также учитывать различные виды вызовов, которые будут влиять на отрасль растениеводства в российском АПК.

1) Экономические вызовы включают в себя потенциальный рост спроса на российскую продукцию со стороны развивающихся стран; доминирование в структуре экспорта зерновой продукции, производство и реализация которой формирует низкую добавленную стоимость; преобладание холдинговых структур среди товаропроизводителей основной экспортной продукции – зерна; низкая конкурентоспособность малых предприятий наряду с неспособностью использовать инновационные разработки.

2) Технологические вызовы главным образом сконцентрированы на отставании российского АПК от передовых мировых технологий, которые основываются на применении точного земледелия, селекции, биотехнологий, климатоадаптивных систем производства, роботизации и т.д., а также на недостаточном использовании перечисленных технологических составляющих для повышения уровня конкурентоспособности сельхозтоваропроизводителей.

3) Ценностные вызовы в рамках российского АПК основываются частично на «отстранении» фермеров и малых предприятий от применения новых технологий, а также непроститжности аграрных профессий и работы на селе.

4) Экологические вызовы включают в себя различные проблемы, связанные со снижением качества почвы, неэффективным и иногда опасным использованием удобрений и агрохимикатов, с влиянием потепления климата на распространение инфекционных болезней растений.

5) Политические вызовы связаны с введением контрсанкций со стороны России, эмбарго на импортную продукцию в связи с развитием программы импортозамещения и действующего запрета на выращивание ГМО.

б) Социальные вызовы основываются на дифференциации уровня и качества жизни сельского населения, оттока населения из сельскохозяйственных регионов города, а также на снижении численности населения как такового.

Помимо глобальных вызовов на разработку концепции научно-технологического развития АПК в сфере мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов влияют внутренние барьеры отрасли растениеводства, которые можно сгруппировать в четыре основные группы:

– Экономические барьеры связаны с низким уровнем развития материально-технической базы не только в растениеводстве, но и селекции и семеноводстве, которое, в свою очередь имеет высокий уровень импортозамещения. Слабая материально-техническая база влечет за собой потери продукции растениеводства при хранении, переработке и транспортировке. Никуда не девается в последние годы проблема диспаритета цен на продукцию растениеводства и промышленности, а также недостаточности государственной поддержки приоритетных направлений растениеводства и семеноводства;

– Проблема технологического развития отрасли растениеводства возникает из-за доминирования экстенсивного развития отрасли, слабого развития мелиорации, недостаточного использования инновационных достижений для развития селекции и семеноводства. Данная проблема обостряется в последнее время в связи с низким уровнем продвижения современных селекционных разработок, а также недостаточным уровнем подготовки кадров для повышения инновационной составляющей отрасли растениеводства;

– Экологические барьеры возникают из-за опасности распространения в приграничных с Украиной и Китаем зонах генномодифицированных растений, а также в связи с ухудшением процесса утилизации отходов животноводства на фермах разной размерности;

– Социальные барьеры в отрасли основываются на непривлекательности трудоустройства высококвалифицированных специалистов на селе, а также расслоении сельского и городского населения по уровню дохода и качеству жизни.

Основным условием для реализации научно-технического развития отрасли растениеводства является применение инновационного подхода к функционированию отрасли в совокупности с концентрацией имеющихся материальных, научных, кадровых ресурсов на приоритетных направлениях развития.

Сохранение и рациональное использование земельных ресурсов, особенно земель сельскохозяйственного назначения невозможно без действующей системы государственного контроля и управления, которая должна включать комплекс мер экономического, законодательного, консультационного характера. Исходя из этого, государственная политика в области землепользования должна строиться на основании четко сформулированных целей и задач, которые будут обеспечивать сохранность и улучшение «качества» земельного фонда как на кратко-, так и долгосрочную перспективу. Академик РАН В.Н. Хлыстун в качестве основных направлений земельной политики России видит следующее:

1. Завершение формирования системы землевладения и землепользования, в полной мере обеспечивающей реализацию и защиту законных прав граждан, юридических лиц, государства и муниципальных образований на приобретение и организацию рационального использования земельных участков.

2. Формирование цивилизованного земельного рынка на основе развития его инфраструктуры.

3. Разработка стимулов и условий для разумного и плодотворного использования земель, для удовлетворения требований и выгод законных владельцев земельных участков, территориальных зон и страны в целом.

4. Предоставление защиты земельных ресурсов государства от упадка и бесконтрольной эксплуатации.

Для решения первой пункта необходимо освоить следующие основные вопросы:

- официально утвердить, что все земельные ресурсы в пределах Российской Федерации независимо от форм собственности являются национальным богатством;

- аннулировать заявительный принцип постановки на кадастровый учет и применять принцип обязательности учета земельных участков;

- в целом закончить постановку на кадастровый учет и оформление прав;

- закончить процесс преобразования земельных наделов в разные виды собственности на земельные участки;

- создать систему землеустроительного обеспечения целеобразного владения и пользования землей с конкретным обозначением государственного и инициативного устройства земли (по инициативе и за средства законных владельцев участков земли);

- закончить преобразование структур, регулирующих земельные отношения, кадастровый учет, регистрирующих права и сделки с участками земли и организующих правильное применение земельных ресурсов;

- актуализировать систему материалов плановой картографии, нужных для землеустройства, кадастрового учета, организации использования и защиты земель;

- совершенствовать судебную практику рассмотрения земельных вопросов; изучить вероятность создания земельных судов.

Достижение второй цели необходимо связать с урегулированием прежде перечисленных моментов:

- сформировать систему информационной прозрачности работы органов власти по вопросам земельных отношений и публичность всех операций с участками земли;

- в целом сформировать институциональную инфраструктуру рынка земли;

- поддерживать на государственном уровне вовлечение в активный оборот земельных активов на основе развития зе-

мельной ипотеки, рынка ценных бумаг, обеспеченных земельными активами и других;

- предпринять меры по демонополизации рынка земли, профилактике спекуляции и развитию обширных территорий;
- создать и предпринимать меры по декриминализации оборота рынка земель.

Решение следующих задач способствует достижению третьей цели:

- сформировать систему прогнозов и перспективных планов использования и защиты земель на всех уровнях;
- создать комплекс мер по мотивации государством правильного использования земель;
- создать современный рынок услуг землеустройства по разработке проектов освоения, рекультивации, улучшения и формирования правильного, плодотворного использования земель;
- актуализировать структуры, изучающие, анализирующие и разрабатывающие меры по целесообразному использованию почвенного покрова;
- создать цивилизованную систему подготовки кадров в сфере управления и организации плодотворного использования земель.

Четвертая цель достигается решением нижеперечисленных задач:

- закончить комплектование системы мониторинга земель и применение данных результатов при формировании управленческих решений в сфере организации использования и защиты земель;
- преобразовать Государственный земельный контроль на базе сосредоточения его функций в одной государственной структуре;
- разработать и осуществить федеральные и территориальные программы по борьбе с опустыниванием, водной эрозией и ветровым разрушением и др.;

– укомплектовать меры ответственности физических и юридических лиц за деградацию, беспорядочное использование участков земли.

Решение вышестоящих задач, как нам кажется, станет основой земельной политики страны в среднесрочной перспективе и, в принципе, определит сферы деятельности государственных структур, обеспечивающих поступательное развитие земельных отношений и правильное использование земельных ресурсов.

Для оценки научно-технического развития АПК в сфере мелиорации, восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и ядохимикатов можно применить два основных подхода:

Во-первых, оценить экономический эффект от использования минеральных удобрений, проведения известкования почв, ввода в эксплуатацию мелиорированных земель. При определении экономического эффекта необходимо сравнить понесенные затраты и получаемый при этом доход, что можно выразить в виде суммы прибыли, дополнительно полученной на 1 га.

Во-вторых, представляется целесообразным определить интегральный показатель оценки эффективности развития научно-технологического развития АПК в сфере мелиорации, который представит собой комплексный показатель на основе индексного подхода. Система показателей, используемая для оценки прогнозных показателей исходя из определяемого экономического эффекта позволит убедиться в следующем:

– программа реализуется по запланированному сценарию, её потенциальные участники используют необходимые для этого технологии в соответствии с заранее определёнными этапами;

– агропромышленный комплекс оценен адекватно, предварительный анализ доходности, прибыльности и технологической составляющей подтверждается и предполагаемый график развития анализируемой составляющей соблюдается;

– лежащие в основе программы долгосрочный сценарий и дорожная карта соответствуют действительности.

Несовпадение фактической ситуации с плановыми показателями по одному из перечисленных пунктов означает, что текущая версия программы не позволяет достичь желаемых результатов. При обнаружении несоответствия на ранних сроках реализации программы позволяет скорректировать алгоритм действий и перечень разработанных мероприятий.

В проведенном ранее исследовании были составлены следующие прогнозы:

– Прогноз внесения органических удобрений. Данные статистического наблюдения указывают, что внесение органических удобрений на 1 га составляет 1,3 т, что недостаточно для поддержания бездефицитного баланса гумуса. Исходя из составленного прогноза, этот показатель можно увеличить до 1,6 т/га при норме 4,0 т/га.

– Прогноз внесения минеральных удобрений. В настоящее время внесение минеральных удобрений в дозе 42 кг/га д.в. не обеспечивает устранение отрицательного баланса элементов питания, но, как показывает прогноз, при увеличении дозы до 60 кг/га д.в. произойдет улучшение состояние баланса элементов питания.

– Прогноз проведения известкования. Было определено, что в настоящее время площадь почв, на которые необходимо периодически вносить известковые удобрения, составляет 60...65 млн. га. Но в последнее время из-за отсутствия государственной поддержки известкования кислых почв и дефицита собственных средств у сельхозпроизводителей, наблюдается резкий рост площадей с повышенной и высокой кислотностью, что неизбежно приводит к потере продуктивности сельхозугодий.

– Прогноз ввода в эксплуатацию мелиорированных земель. Прогноз показал, что наблюдается постепенный рост площадей ежегодно вводимых в эксплуатацию мелиорированных земель: к 2030 году ввод в эксплуатацию таких земель достигнет 240 тыс. га, а общая площадь мелиорированных земель –

11,5 млн. га (5 млн. га – орошаемых и 6,5 млн. га – осушаемых).

– Прогноз освоения средств на мелиорацию. В связи с ростом ввода в эксплуатацию площадей мелиорированных земель растут затраты, направленные на развитие мелиорации, достигнув максимума - 10,8 млрд. руб. - в 2012 г. Если на перспективу сохранится наметившаяся тенденция увеличения финансирования мелиоративных работ, то к 2030 году будет выделяться около 12 млрд. руб., что составит, по разным оценкам, лишь 25-30 % от необходимой для устойчивого развития данной отрасли суммы.

Реализация какого-либо сценария научно-технологического развития отрасли растениеводства осуществляется посредством достижения разнообразных индикаторов (показателей), связанных с отраслью и описывающих сценарий. Каждый из сценариев характеризуется разным уровнем достижения целевых показателей, которые могут быть абсолютными и относительными. Разрыв между индикаторами позволяет определить степень недостижения одним сценарием другого. Для расчета прогнозных данных использовался корреляционно-регрессионный анализ в целях получения статистических взаимосвязей между исследуемыми показателями. В качестве результативного признака был взят валовой сбор, а факторов – урожайность, посевная площадь и среднегодовые цены. В основе прогноза валового сбора сельскохозяйствур лежит линейный тренд.

Уравнения выполнены в виде линейной регрессии. Для каждой культуры – свое уравнение и коэффициенты, отражающие значения соответствующей эластичности, которые получены в результате эконометрического исследования динамических рядов. С помощью полученных уравнений регрессии появляется возможность прогнозирования валового сбора культуры до 2030 г. в зависимости от показателей урожайности, посевной площади и цен на продукцию. Расчет прогнозных показателей базировался на построенных уравнениях регрессии (Таблица 3.2).

Таблица 3.2 – Результаты регрессионного анализа

Культура	Полученные уравнения регрессии
Зерновые	$y = 5,54x_1 + 0,002x_2 - 0,001x_3 - 96,8$
Зернобобовые	$y = 0,15x_1 + 0,003x_2 + 0,0003x_3 - 5,7$
Масличные	$y = 0,8x_1 + 0,0006x_2 + 0,000005x_3 - 6,7$
Сахарная свёкла	$y = 0,1x_1 + 0,003x_2 + 0,0002x_3 - 29,8$
Овощи открытого грунта	$y = 0,06x_1 + 0,01x_2 - 0,000005x_3 - 7,9$

С учетом проведенных прогнозов оценки различных мероприятий, направленных, в первую очередь, на повышение эффективности использования имеющихся земельных ресурсов, был дан прогноз прироста объёмов производства продукции растениеводства (Рисунок 3.4).

Оценку экономической эффективности комплекса мероприятий в сфере мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов следует проводить исходя из сценарного подхода, согласно которого формируются показатели по трём сценариям: пессимистическому, базовому и оптимистическому.

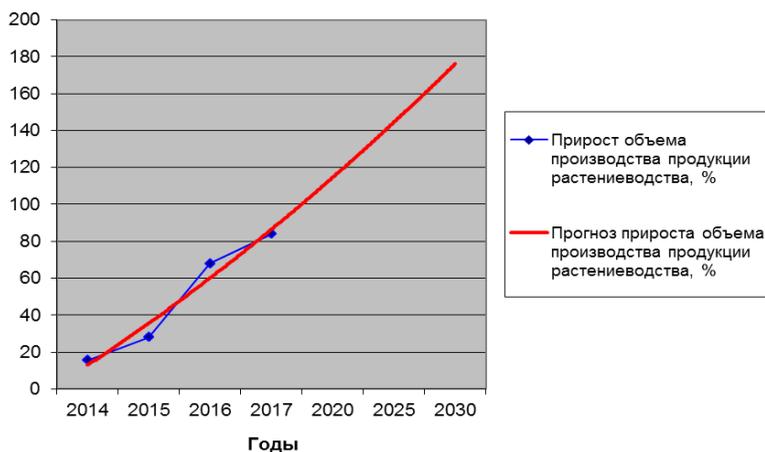


Рисунок 3.4 – Прогноз прироста объёмов производства продукции растениеводства, %

Пессимистический сценарий развития строится на том, что объём государственной поддержки снизится на 50% и составит лишь около 30 млрд. руб., при этом будет снижен контроль со стороны региональных департаментов МСХ, со стороны федерального уровня, что может привести к различным негативным последствиям: увеличится площадь деградированных почв почти на 13 %; произойдет снижение плодородия земель сельскохозяйственного назначения; дефицит баланса гумуса возрастет на 32,1 %. В результате экономический эффект от каких либо технологических составляющих будет минимальным, с учётом того факта, что в некоторых регионах эффект может быть равен нулю.

Базовый сценарий предусматривает использование существующих технологий, сохранение объема инвестиций, методов и приемов ведения земледелия и агрохимии. При этом на прогнозный период – 2017-2030 гг. прогнозируется незначительное варьирование содержания гумуса и физико-химических свойств почвы. Это, в свою очередь, оказывает влияние на динамику урожайности сельскохозяйственных культур, валовой сбор и экономическую эффективность аграрного производства.

Оптимистический сценарий предполагает формирование системы использования и защиты земель на всех уровнях; создание комплекса мер по мотивации государством правильного использования земель. При этом произойдет повышение плодородия земель сельскохозяйственного назначения: баланс гумуса достигнет положительных значений и составит 0,08 т/га; обеспеченность элементами питания возрастёт на 11 %, что, в конечном итоге, будет способствовать восстановлению земель на территории 24475 тыс. га, что соответствует 11 % площади. В результате увеличение урожайности сельскохозяйственных культур и качества получаемой продукции приведет к положительному влиянию на экономическую эффективность: динамику прибыли на 1 га.

На рисунке 3.5 представлена динамика прироста показателя «прибыль на 1 га» с учетом особенностей формирования каждого из трех сценариев.

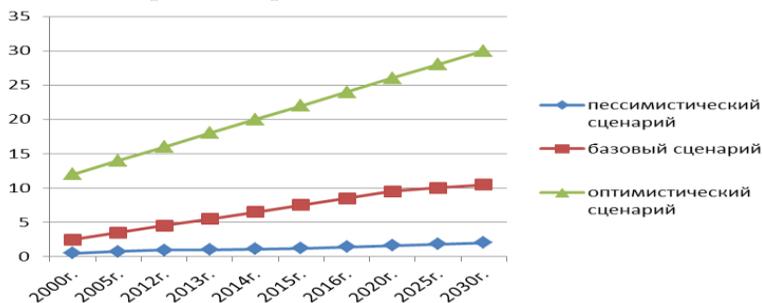


Рисунок 3.5 – Прогноз прироста прибыли от производства продукции растениеводства в расчете на 1 га, %

Помимо общих показателей, характеризующих изменения в развитии аграрного производства отрасли растениеводства: урожайность, прирост валового сбора, качество почвы и т.д., для оценки и прогноза развития желательно применять и комплексные показатели на основании индексного подхода. При этом основным и наиболее объективным инструментом подобного анализа выступает, на наш взгляд, расчет комплексного интегрального показателя «качества» научно-технологического развития в заявленной сфере исследования. В основе расчета данного комплексного интегрального показателя будут лежать следующие составляющие:

- J_1 – прирост посевных площадей
- J_2 – прирост урожайности
- J_3 – прирост затрат на 1 га
- J_4 – прирост прибыли на 1 га

Поскольку все составляющие расчета имеют одинаковую значимость, интегральный показатель научно-технологического развития рассчитывался по следующей формуле (1):

$$J_M = \sqrt[4]{J_1 * J_2 * J_3 * J_4} \quad (1)$$

На основании полученных значений интегрального показателя «качества» научно-технологического развития в сфере мелиорации была определена следующая шкала для оценивания:

$J_m < 1,0$ – характеризуется устойчивой отрицательной динамикой экономической эффективности в сфере мелиорации (неустойчивый тип развития).

$1,0 \geq J_m < 1,5$ – характеризуется ростом экономических и натуральных показателей (устойчивый тип развития).

$J_m \geq 1,5$ – характеризуется высокими показателями экономического развития на основе мелиорации (динамичный тип развития).

Данный показатель можно определять в целом по региону, по отдельным районам или климатическим зонам, что даст возможность более детально определить тенденцию развития аграрного производства в отрасли растениеводства на основе мероприятий, направленных по повышению качества почвы. Для обеспечения оптимального и рационального процесса прогнозирования и описания соответствующих процессов целесообразно использовать современные методологии, к которым можно отнести IDEF0, IDEF3 и DFD диаграммы, которые позволяют детально рассмотреть протекающие процессы и выполнить их

Следовательно, реализация в России оптимистического прогноза научно-технологического развития АПК в сфере мелиорации, эффективного и безопасного применения удобрений и ядохимикатов предусматривает качественно новый подход к ведению сельскохозяйственного производства, основанный на применении искусственного интеллекта, экспертных методик оценки вложенных государственных и частных средств, что позволит значительно эффективнее использовать имеющиеся ресурсы минеральных удобрений и ядохимикатов с учетом особенностей функционирования отдельно взятого региона.

IV. СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЙ ЖИВОТНОВОДСТВА, ВКЛЮЧАЯ ВЕТЕРИНАРИЮ И ПЛЕМЕННОЕ ДЕЛО

4.1. Органическая продукция животноводства: существующие технологии получения сырья и его переработки

Мировой рынок органических продуктовый оценивается сегодня в 80 млрд. долларов. В 84 странах мира принят закон «Об органическом сельском хозяйстве». Западный рынок экологически безопасных продуктов питания растет и развивается более 30 лет. Натуральность продукта уже давно стала в Европе и США модным элементом, за который определенная часть покупателей готова платить. Современное органическое сельское хозяйство, где не используют ядохимикаты, ГМО, антибиотики, гормоны роста, синтетические пищевые добавки является альтернативой интенсивному земледелию.

По данным ИФОАМ мировой рынок органической продукции охватывает 172 стран, 82 страны имеют собственные законы в данной сфере. В 11 странах более 10% всех сельскохозяйственных земель является органическими. Расширение площадей под органическим производством происходит в основном за счет развивающихся стран. Наиболее высоки расходы на органические продукты на душу населения в Швейцарии (210 евро) и Дании (163 евро).

Ведущим рынком органической сельскохозяйственной продукции с оборотом в 24,3 млрд. евро являются США, Германия (7,6 млрд. евро) и Франция (4,4 млрд. евро). Рынок органической продукции Китая занимает 4 место в мире с оборотом 2,58 млрд. долл. США. По данным Союза органического земледелия, площадь сертифицированных органических земель Китая составляет 2,722 млн. га, на них производится 7,665 млн. тонн продукции. Производством органической сельскохозяйственной продукции занимаются 731 сертифици-

рованный производитель, в том числе 14 компаний в 11 других странах. В общей сложности Китай производит 3081 наименований органической продукции.

На рынках США и Канады действует стандарт на органическую продукцию «NOP», на рынках стран Евросоюза – стандарт «EU», в Швейцарии – стандарт «BIOSUISSE ORGANIC». В Японии и Австралии – свои стандарты «ОРГАНИК». Во всех стандартах «ОРГАНИК» сертифицирующие компании должны иметь аккредитацию.

Исследование Grand View Research, Inc. Observes показало, что рынок органических продуктов питания и напитков будет расти ежегодно в среднем на 15,5% в течение 2016-2020 годов и составит по прогнозам около 212 млн. долларов к 2020 году. Наибольший потенциал роста эксперты связывают в ближайшем будущем с Азиатско-Тихоокеанским регионом.

Мировой объем рынка экологически безопасных продуктов питания составляет более \$308 млрд. Основными рынками сбыта являются Германия, Великобритания, Франция, США, Канада и Япония.

Выделяют 4 принципа органического сельского хозяйства:

– принцип здоровья – органическое сельское хозяйство должно поддерживать и улучшать здоровье почвы, растения, животного, человека и планеты как единого и неделимого целого;

– принцип экологии – органическое сельское хозяйство должно основываться на принципах существования естественных экологических систем и циклов, работая, сосуществуя с ними и поддерживая их. Этот принцип «укореняет» органическое сельское хозяйство среди живых экологических систем. Поддержка и благополучие достигаются через экологизацию среды производства. Например, для растений – это живая почва, для животных – экосистема фермы, для рыбы и морских организмов – это водная среда;

– принцип справедливости – органическое сельское хозяйство должно строиться на отношениях, которые гарантируют справедливость с учетом общей окружающей среды и жизненных возможностей;

– принцип заботы – управление органическим сельским хозяйством должно носить предупредительный и ответственный характер для защиты здоровья и благополучия нынешних и будущих поколений и окружающей среды.

Если фермерское хозяйство приняло решение выращивать органическую продукцию, то оно проходит обязательный переходный период длительностью до трех лет. В течение этого периода фермерские угодья обрабатываются без применения какой-либо химии.

При переработке экологических продуктов главную роль играют механические, биологические и физические методы обработки. Для сохранения и улучшения вкуса продукции недопустимо использование химических добавок (консервантов, красителей, ароматизаторов и т.п.), генетически модифицированного сырья, радиации, микроэлементов, витаминов. Когда необходимо, вводят добавки, но только естественного происхождения. Например, ароматизаторы, полученные физическими методами из органического сырья.

Кроме того, органическое производство способствует сохранению окружающей среды, а именно благотворно влияет на воспроизводство естественного плодородия почв, способствует увеличению естественного биоразнообразия; улучшает здоровье и не причиняет страдания животным.

Анализ состояния экологического направления в сельском хозяйстве Западной Европы показывает, что среди стран Евросоюза по производству экологически чистой продукции лидируют Германия и Франция. Органическое сельское хозяйство рассматривается как целостная экосистема, где каждое изменение влияет на комплекс сложных взаимосвязей, куда входят и генетическое, видовое разнообразие культур, и жи-

вотноводство. В природных экосистемах постоянно происходит синтез, разложение и потребление элементов питания с участием зеленых растений (фотосинтез), насекомых, животных (растительноядных и хищников), микроорганизмов. Основу экологического сельского хозяйства составляет плодородие почвы. Особая роль отводится здоровой почве как основе органического земледелия. Плодородная и биологически активная почва обеспечивает растения таким количеством элементов питания, которое достаточно для оптимального роста и развития, что сводит к минимуму возможный ущерб от болезней, вредителей и сорняков. Улучшение почвенных экосистем гарантирует величину и качество урожая, это своего рода круговая модель долгосрочного планирования.

В экологическом земледелии особая роль отводится севообороту. В нем важное место занимают бобовые культуры как основные поставщики азота в агроэкосистему. Севообороты (в противоположность длительной монокультуре) служат важнейшим средством защиты от вредителей и болезней, регулируют развития сорной растительности. Кроме того, предотвратить экстремальный рост каждого вида сорняков помогает включение в севооборот многолетних кормовых культур. Сочетание растениеводства и животноводства повышает стабильность агроэкосистемы. Утилизация навоза, навозной жижи и соломенной подстилки в качестве органических удобрений положительно сказывается на состоянии окружающей среды и создает благоприятные условия для включения в агроэкосистему элементов, которые ускоряют микробиологические и физико-химические процессы в почве, тем самым обеспечивая рост растений.

К 2020 году объем мирового рынка органической продукции по прогнозам составит 200-250 млрд. долларов США, при этом в России потенциал рынка оценивается в 700 млрд. руб., то есть на российский сегмент может приходиться 10-15 % мирового рынка. В странах ЕС органическому земледелию оказывается финансовая поддержка; в России тоже есть спрос

на экологически чистые продукты. Таким образом, органическое сельское хозяйство рассматривается как способ получения качественных продуктов питания, который позволяет сохранять среду обитания, биоразнообразие и обеспечивает бережные отношения к диким и сельскохозяйственным животным.

Специальные законы, поддерживающие органическое сельское хозяйство, были приняты в отдельных европейских странах еще в конце 1980-х годов. С 1992 г. в рамках ЕС началась полномасштабная поддержка органического сельского хозяйства после принятия Европейского законодательного акта – директивы ЕС 2078/91.

К перечню основных требований относятся:

- «исходный материал» для животноводства должен иметь органическое происхождение, т.е. должен быть приобретен в органических хозяйствах;

- при выборе предпочтение должно отдаваться породам, адаптированным к региональным условиям окружающей среды, менее подверженным болезням;

- предпочтение должно отдаваться кормам собственного производства, к скармливанию допускаются только те корма минерального происхождения и витамины, которые изготовлены без использования генетически измененных организмов;

- для лечения животных могут применяться средства растительного происхождения или гомеопатические препараты; антибиотики, гормоны, различные стимуляторы роста и увеличения продуктивности запрещаются;

- количество животных в хозяйстве должно быть строго согласовано с размерами обрабатываемых сельхозугодий, на 1 га должно приходиться не более 2 коров;

- животные не должны содержаться на привязи, для них необходимо создавать условия, удовлетворяющие всем биологическим потребностям. (Даже транспортировка на убой должна исключать стресс, а сам убой – протекать без мучений для животных).

Таким образом, в странах ЕС и США производство органической сельскохозяйственной продукции налажено, востребовано потребителями и поддерживается на государственном уровне. В России с ее огромными просторами экологически безопасных земель производство органической продукции имеет большие перспективы и может стать важным конкурентным преимуществом сельского хозяйства страны. Требования стандартов ЕС и РФ к органическому животноводству представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Требования стандартов к животноводству в ЕС и РФ

Основные положения	Традиционное животноводство	Органическое животноводство (регламент ЕС № 834/2007)	Органическое животноводство (ГОСТ Р 56508–2015)
Породы и происхождение	Разводят высокопродуктивные специальные породы и помеси в зависимости от цели производства	Разводят только в органических предприятиях. Поддерживается разнообразие пород, особенно находящихся под угрозой исчезновения. Используются в большей степени малочисленные местные породы.	Разводят как на предприятиях органического животноводства, так и в обособленных подразделениях организаций, ведущих традиционное животноводство. Предпочтение отдаётся местным породам и видам.
Содержание животных	Применяется закон защиты животных (правила содержания животных)	Применяются исключительные правила по гуманному содержанию животных. Ограничения по поголовью и высокие требования к помещениям (требования к величине помещений в зависимости от вида животных, запрет на привязное содержание).	Ограничения по поголовью и высокие требования к помещениям (требования к величине помещений в зависимости от вида животных, запрет на привязное содержание) Все животные должны иметь доступ к пастбищам, территориям для выпаса или загонам для выгула.

Основные положения	Традиционное животноводство	Органическое животноводство (регламент ЕС № 834/2007)	Органическое животноводство (ГОСТ Р 56508–2015)
Кормление	Используются сбалансированные рационы с применением таких кормовых добавок, как корма животного происхождения, ферменты, стимуляторы роста, синтетические аминокислоты и т.д.	Используются по возможности корма собственного производства, рационы составляются с учетом биологических особенностей животных (в кормлении жвачных не применяются корма животного происхождения). Не используются синтетические кормовые добавки, аминокислоты, стимуляторы роста.	Не менее 50% кормов должны быть собственного производства, либо произведены другими хозяйствами, ведущими производство в соответствии с органическими методами в том же регионе. Не допускается использование стимуляторов роста и синтетических аминокислот, гормональных препаратов.
Уход за животными и обращение с ними	Управление ростом и развитием, при необходимости профилактика заболеваний, путем проведения прививок. Продукцию животноводства можно использовать спустя время после применения лекарств	Никакой профилактики в виде применения химических препаратов (исключение: 2 случая ветеринарного лечения в год). Время неиспользования продукции от животного после применения медикаментов удваивается. Ограничения при вмешательстве в организм животного.	Запрещается содержание животных в изоляции. Любое страдание, в том числе хирургическое вмешательство, должно быть сведено к минимуму.

В марте 2000 года Европейская Комиссия по органическим продуктам ввела специальную эмблему для маркировки органических продуктов (рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Эмблема ЕС «Органическое сельское хозяйство – система управления ЕС»

Она используется исключительно добровольно теми производителями, продукты которых удовлетворяют системе стандартов Европейского Союза, принятой в 1991 году.

В 2001 году Федеральное министерство по защите прав потребителей, продовольствию и сельскому хозяйству Германии представило национальную маркировку – Bio-Siegel (Экологическая печать), которая обозначает продукты предприятий, придерживающихся требований постановления ЕС. Нанесение этого логотипа (рисунок 4.2) на товары разрешается после подписания договора с владельцем знака и выполнения всех требований, установленных законодательством ЕС.



Рисунок 4.2 – Bio-Siegel (Экологическая печать)

Франция была одной из первых европейских стран, которые ввели национальный знак для органических продуктов питания, заменивший частные системы маркировки. Этот знак является собственностью Министерства сельского хозяйства Франции. Знак может также наноситься на продукты organic из других стран при условии выполнения требований французского законодательства к хозяйствам, применяющим орга-

нические методы. Однако продукты растительного происхождения должны быть произведены в Евросоюзе, за исключением экзотических (рисунок 4.3).



Рисунок 4.3 – Знак Agriculture Biologique (Экологическая продукция)

Этот государственный знак (рисунок 4.4) выдается Центром Инспекции Растениеводства Финляндии. А этот знак с божьей коровкой (рисунок 4.5) выдает частный сертифицирующий орган Финляндии – Luomuliito. Чаще всего этот знак встречается на овощах.



Рисунок 4.4 – Valvottua tuotantoa/Kontrollerad ekologisk produktion (Сертифицированная органическая продукция)



Рисунок 4.5 – Знак сертифицирующего органа Финляндии – Luomuliito

Этот знак (рисунок 4.6) выдается по разрешению Министерства сельского хозяйства США (USDA) с 2002 года в рам-

ках Национальной Программы по Органическим Продуктам (National Organic Program (NOP)).



Рисунок 4.6 - Знак United States Department of Agriculture

Стандарт экологической сертификации Demeter, появившийся в 1924 году на основе труда Рудольфа Штайнера («Духовно-научные основы успешного развития сельского хозяйства»), стал первым мировым стандартом органического сельского хозяйства. Наличие на упаковке продукта знака (рисунок 4.7) биодинамического производства Demeter не только характеризует особые условия строго контроля на всех стадиях создания продукта по стандартам Organic, но также отражает особую концепцию подхода к бережному и тщательному ведению сельского хозяйства с учетом многих природных особенностей (фазы луны, времени года и пр.), в т.ч. заботе о чистоте и сохранности почв и окружающей среды.



Рисунок 4.7 - Знак Demeter

В настоящее время компания Demeter International имеет 18 членов-организаций в странах Европы, Америки, Африки и Новой Зеландии. Для продуктов Organic, состоящих из нескольких ингредиентов, существуют три категории маркировки:

– 100% Bio (Organic) – состоит из 100% натуральных компонентов;

– Bio (Organic) – содержит, по меньшей мере, 95% натуральных ингредиентов;

– Сделан из натуральных ингредиентов – содержит, по меньшей мере, 70% натуральных веществ, при этом оставшиеся 30% компонентов не должны содержать ГМО.

Продукты, в состав которых входит менее 70% натуральных веществ, могут содержать на обратной стороне упаковки список натуральных ингредиентов, но не могут иметь маркировки Bio (Organic) на лицевой части упаковки. Для производства органической продукции необходимы соответствующие природно-климатические условия и земля. Как и в большинстве развитых аграрных регионов страны основными производителями сельскохозяйственной продукции в Ставропольском крае являются сельскохозяйственные предприятия, на которые приходится более 66% произведенной продукции. Однако в крае довольно значительна доля личных подсобных (48%) и фермерских хозяйств (12%), как потенциальных производителей органической продукции (рисунок 4.8).

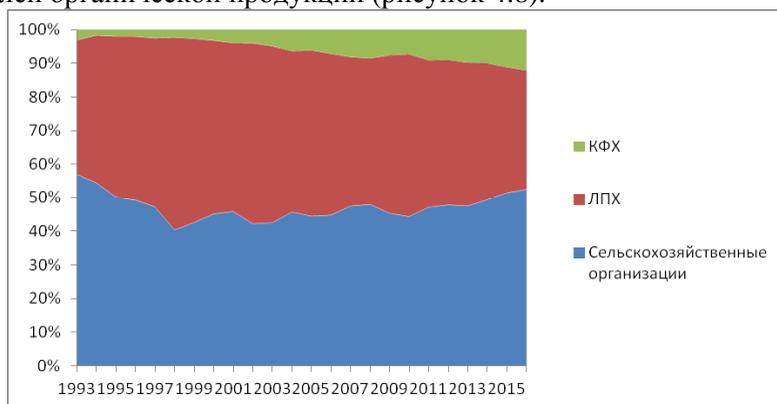


Рисунок 4.8 – Структура производства продукции сельского хозяйства в фактически действующих ценах по категориям хозяйств в Ставропольском крае за период 1993-2016 гг. (Источник данных: База данных ЕМИСС)

С начала 2000-х гг. в регионе, как и в других территориях России, наметилась тенденция сокращения доли хозяйств населения в производстве сельскохозяйственной продукции. Позиции ЛПХ постепенно занимают сельскохозяйственные предприятия и КФХ.

Сельскохозяйственные предприятия являются основными производителями зерна, сахарной свеклы, подсолнечника, мяса. Крестьянские фермерские хозяйства занимают значительную нишу в производстве баранины и шерсти, овощей. Личные подсобные хозяйства производят большую часть молока, картофеля, плодов и ягод, картофеля, значительную часть яиц и овощей (рисунок 4.9).

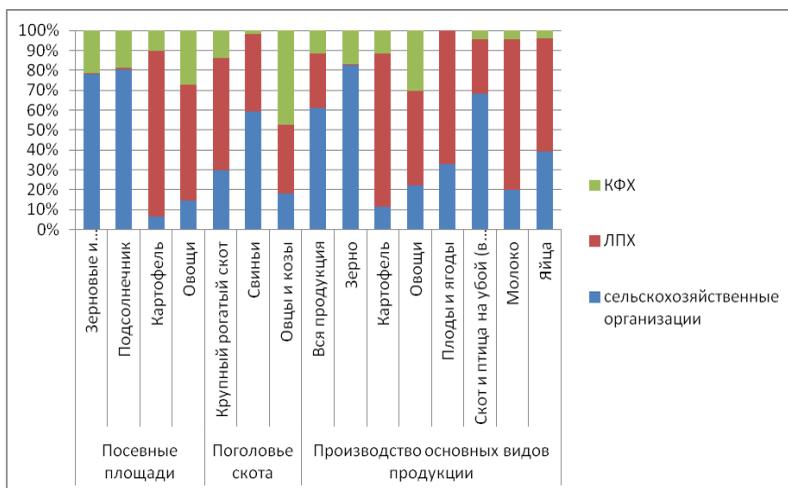


Рисунок 4.9 – Структура производства продукции сельского хозяйства в фактически действующих ценах по категориям хозяйств, 2018 г. (Данные Росстата)

Поэтому одной из стратегических задач развития АПК Ставропольского края является развитие производства «экологически чистой» и фермерской продукции в малых и средних хозяйствах.

Большое разнообразие природно-климатических условий на территории края обусловило, с одной стороны, специфику размещения сельскохозяйственных культур и отраслей и специализации производства в различных районах и предприятиях, преобладание определенных типов предприятий, что послужило основой выделения четырех сельскохозяйственных зон и, с другой, способствовало формированию региональных систем земледелия, отражающих особенности последних.

Под влиянием комплекса природных и экономических факторов специализация сельского хозяйства Ставропольского края сложилась как зерново-овцеводческая с развитым производством семян подсолнечника, продукции скотоводства, свиноводства и птицеводства.

Сельскохозяйственные зоны края отличаются по своим почвенно-климатическим условиям, преобладающим типам сельскохозяйственных предприятий, специализации, набору возделываемых культур и отраслей.

Зерново-овцеводческая (засушливая) зона наиболее крупная, занимает более 38 % площади посевов края и включает Александровский, Туркменский, Благодарненский, Буденновский, Ипатовский, Курский, Новоселицкий, Петровский, Советский и Степновский районы. Здесь за год выпадает 350-400 мм осадков, ГТК находится в пределах 0,6-0,8, почвенный покров представлен темно-каштановыми и каштановыми почвами.

В животноводстве зоны наличие больших площадей естественных кормовых угодий (более 700 тыс. га) способствует развитию овцеводства (9,1 %) и мясо-молочного скотоводства (7,2 %). Специализацию второй, засушливой зоны, определяет производство зерна (65,7 %), технических культур (4,0 %), продукции скотоводства (7,3 %). Доля племенного овцеводства, некогда занимавшего здесь более значительный удельный вес, составляет всего лишь 2,8 %.

В соответствии с основными принципами органического сельского хозяйства технологии содержания крупного рогатого скота при производстве органической животноводческой

продукции должны базироваться на следующих основных элементах:

- система содержания – стойлово-пастбищная летом и стойлово-выгульная зимой, стойловая система не допускается;
- способ содержания – беспривязный, небольшими технологическими группами, коров – в секциях с боксами для отдыха, молодняка – в секциях с боксами или без боксов; привязный способ содержания скота не допускается;
- метод содержания – на обильной или глубокой подстилке.

В технологии обслуживания животных в максимально возможной степени должен использоваться метод самообслуживания. Из рациона должны быть исключены все корма и добавки неестественного происхождения. Доля высокоэнергетических кормов должна быть существенно снижена, а доля сена из лугового разнотравья – увеличена. На всех фазах биологического цикла животным должны быть предоставлены комфортные условия содержания, максимально приближенные к условиям их обитания в естественной среде.

Главным при органическом животноводстве является не количество продукции, а ее качество. Поэтому такое животноводство должно вестись не индустриальными, а традиционными крестьянскими методами на небольших экологически чистых фермах.

Породный состав свиней, используемых для производства органической свинины. В настоящее время перерабатывающая промышленность предъявляет серьезные требования к органическому мясному сырью, в связи с использованием его в качестве сырья для производства органических продуктов питания. Для этих целей, например, пригодно мясо молодых здоровых свиней - не старше 10-месячного возраста, мясной упитанности с минимальным содержанием жира. Основными являются биохимические показатели мяса (белковый, жировой, минеральный состав, содержание витаминов группы В) и отсутствие в нем токсических веществ.

Свинина, по сравнению с мясом других видов домашних животных, обладает рядом преимуществ. Она имеет большую биологическую ценность для организма, чем говядина и баранина, а ее белок обладает наибольшей усвояемостью (коэффициент использования белка свинины - 90, телятины - 80, говядины - 75, баранины - 70). Скорость роста животных и их способность к отложению жира имеет решающее значение при использовании их на мясо, когда экономически выгодно получить полноценные туши скороспелых животных меньшего возраста. С ростом изменяется не только соотношение отдельных тканей в туше, но и в самих тканях происходят значительные физико-химические изменения, обуславливающие качество получаемой продукции. Известны возрастные различия в биохимических показателях мышечной ткани. Содержание воды в ней падает, а внутримышечного жира и азота - повышается; количество миоглобина нарастает, а йодное число жира уменьшается, т.е. жир становится тверже и меньше прогоркает. С возрастом животных свинина становится темнее, тверже и приобретает большую влагоудерживающую способность. Как известно, свиньи разных пород значительно отличаются по интенсивности роста. Для производства свинины используется ландрас и другие породы - зонального значения.

Большой скоростью роста и великорослостью обладают свиньи крупной белой породы и пород, производных от нее. Она много превосходит также другие породы и по морфологическим показателям туши.

По количеству мышечной ткани и содержанию жира свиньи крупной белой породы, хотя и превосходили животных белой длинноухой и северокавказской пород, были хуже латвийской белой и ландрасов. Гистологическими исследованиями установлено, что в длиннейшей мышце спины свиней крупной черной, короткоухой белой, кемеровской, северокавказской содержалось в среднем меньше мышечной (88,7 %) и больше жировой ткани (9,1 %), чем в мышце сибирской северной, крупной белой из Эстонии и латвийской белой пород (соответственно, 94,6 % и 3,6 %).

Представленный материал свидетельствует о том, что породные различия по скорости роста и морфологическим показателям туши велики и наиболее распространенная отечественная порода свиней - крупная белая не является идеальной по своим хозяйственно-полезным признакам. Между тем, современные требования на нежирную свинину привели к созданию быстрорастущих и медленно осаливающихся пород свиней. К ним относится порода СМ-1 окорочного типа, которая по интенсивности роста, эффективности использования кормов и мясным качествам превосходит как крупную белую породу, так и свиней породы ландрас.

Свиньи СМ-1 заметно отличаются от крупных белых по типу телосложения и мясным качествам. В партии из 72 свиней, снятых с откорма по достижении средней живой массы 120 кг, 67 были мясными (93,1 %) и только пять жирными. При этом жирными оказались лишь те животные, предубойная масса которых превышала 130 кг. Средняя масса туш от животных СМ-1, забитых с массой 100 кг, оказалась такой, которую обычно получают от свиней крупной белой породы с предубойной массой 110 кг. В их тушах около 64 % постного мяса. У животных СМ-1 значительно медленнее по сравнению с районированными в Ростовской области породами и типами происходит осаливание туш при откорме до более высоких весовых категорий. Это позволяет получать от них мясную свинину при откорме до реализационной массы 130 кг.

Известно, что мясо, полученное от животных с разным направлением продуктивности, отличается и по своим биохимическим показателям. Исследованиями ряда ученых установлены различия в степени использования аминокислот свиньями сального и беконного типа. В теле беконных свиней откладывается аминокислот больше, чем в теле сальных.

В мышцах свиней с высокой скоростью роста содержалось больше таких незаменимых аминокислот как изолейцин, лизин, и фенилаланин, чем у медленно растущих и сальных животных. У них также наблюдалось большее количество аммиака в крови и мышцах, что характеризует повышенную интен-

сивность белкового обмена. Это может служить следствием интенсивного процесса переаминирования глутамина, в результате чего в качестве промежуточных продуктов образуется амид α -кетоглутаровой кислоты, гидролитически распадающейся на альфа-кетоглутаровую кислоту и аммиак. Часть аммиака, образующегося при превращении глутамина, проявляется в свободном виде, другая часть используется в процессе переаминирования. Поскольку после убоя происходит быстрое снижение рН мяса, были сделаны попытки выявить различие между породами и по этому параметру. Установлено, что скорость снижения рН у крупной белой английской породы составляет лишь $1/3$ – S скорости снижения у датского ландраса. Наряду с более быстрым снижением рН отмечалась бледность, водянистость и жесткость мяса. Все эти показатели также свидетельствуют о породных различиях в биохимическом составе мышечной ткани.

Установлена прямая зависимость между содержанием внутримышечного жира и его йодным числом. Так, более высокое йодное число в мясе уэльских свиней, по сравнению с ландрасами, соответствовало повышенному содержанию жира в мышцах, а это, в свою очередь, означает различия в жирнокислотном составе. В одинаковых условиях хранения жир быстрее прогоркает в мясе уэльских свиней, чем у ландрасов.

Определение физических свойств мяса позволило выявить значительные межпородные различия между породами крупной белой породой, ландрасом и их помесями (с живой массой 100 кг) по таким показателям, как нежность, цвет и влагоемкость. У ландрасов было более нежное мясо. Для разрезки стандартного образца потребовалось на 16 % меньше усилие по сравнению с усилием, затраченным на разрезку образца мяса животных крупной белой породы. Мясо животных породы ландрас имело более тонкое мышечное волокно и менее интенсивную окраску по сравнению с животными крупной белой породы и помесных животных. Нежность мяса тесно связана с процентным содержанием соединительной ткани и ее состоянием, зависящим от степени полимеризации проме-

жуточного вещества (мукополисахарид-белкового комплекса) и обуславливающим способность коллагена к развариванию, а также от содержания структурных белков (миозина, актина и актомиозина), которые коагулируют в процессе тепловой обработки.

Одним из важных показателей, характеризующих качество мяса, является его влагоемкость или гидратационная способность. Если мясо подвергать прессованию, то свободная вода выпрессовывается из него, а связанная с коллоидной системой белков мяса прочно удерживается. Мясо подсвинков крупной белой породы имело лучшие показатели гидратационной способности.

Установлено, что скрещивание разных пород свиней дает увеличение производства свинины за счет гетерозиса на 6-12 % по сравнению с чистопородным разведением. В настоящее время селекционная работа у нас и за рубежом направлена именно в направлении гибридизации.

Исследования влияния гетерозиса на убойные и мясосальные качества свиней при породно-линейной гибридизации показали, что процессы отложения жира у породно-линейных гибридов протекают менее интенсивно, чем у чистопородных животных, улучшается убойный выход и качество мяса.

Таким образом, в мировой практике уже накоплен значительный материал о породных различиях по показателям роста, морфологическому строению туши, биохимическому составу мяса. Однако не стоит сбрасывать со счетов тот факт, что на техногенных территориях имеет место токсический прессинг на организм животных. В известных литературных источниках практически нет данных о характеристике пород и их пригодности для получения органического мясного сырья.

Производство органической мясной продукции. В Ставропольском крае показательным в плане органической продукции животноводства является выращивание овец и производство баранины. В Ставропольском крае на 01.01.2018 года численность овец составляет 2,4 млн, из них в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 46,5%, в личных подсобных хозяй-

ствах граждан – 35,4%, в сельскохозяйственных организациях края – 18,1%.

До настоящего времени не проводилось никакой оценки состояния здоровья органической и других систем производства мясного скота и качества мяса в Ставропольском крае. Цель данного исследования – проанализировать и сравнить органическое мясное скотоводство в Ставропольском крае с интенсивным и традиционным системами производства с точки зрения воздействия на методы производства и здоровье животных и влияния их на безопасность и качество продуктов животноводства.

Анализ систем производства мясного скота. Системы производства мясного скота представлены производственным циклом для телят в возрасте от 7 до 9 месяцев с весом от 300 до 400 кг и выходом туши 60%. Интенсивное производство это система выращивания, имеющая строго стандартизированные методы ведения животноводства, при которой кормление телят, в основном, осуществляется импортными или покупными концентратами при содержании их в помещениях. Общая информация проанализированных данных по фермерским хозяйствам представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Показатели ведения животноводства

Показатель	Органическое производство	Традиционное производство
Сельскохозяйственная земля, тыс. га	38,4	18,3
Плотность скота, гол. на 1 гектар	1,14	2,27
Структура стада, %		
Коровы	28,7	19,2
Телки	6,3	4,0
Бычки	12,8	11,1
Интенсивное управление стадом, %	63	3,8
Использование удобрений, %	67	61
Использование соломы, %	95	100
Использование навоза, %	46	84
Использование пестицидов, %	-	23
Выходная подача питания, %	82	69
Подсосный период, мес.	7,7	6,9

Традиционное производство говядины включает в себя кормление в помещении для отлученных молодых телят, сосание матери и дополнительный рацион на основе концентратов. Тем не менее, разработаны альтернативные системы с учетом периода выпаса скота. Телят, рожденных в период между осенним и зимним сезоном, разводят вместе с матерями на пастбище, и им разрешается свободно сосать, когда они пасутся по ротационной системе, получая дополнительный силос, когда трава на пастбище ограничена. За 8-10 недель до убоя, телят переводят в помещение на откорм концентратами и сеном по системе свободного питания.

Интенсивная система производства в Ставропольском крае крайне не распространенная и представлена в основном полунинтенсивной (54 %). Органическое производство значительно отличается от традиционного по использованию удобрений и пестицидов. При производстве органической говядины концентрат предлагается исключительно для кормления телят.

При производстве органической говядины животным предлагаются оптимальные условия.

Таблица 4.3 - Сводная информация об общем количестве лечебных и химиотерапевтических обработок изученных животных

Превентивный уход за здоровьем животных	Органическое производство	Традиционное производство
Дегельминтизация	79,1	69,2
Прививка	37,5	23,1
Дезинфекция	45,8	50,0
Гомеопатия	8,3	23,1
Фитотерапия	20,8	23,1
Введение антибиотиков	1,1	12,5
Антипаразитарная обработка	2,2	3,8
Противовоспалительная обработка	-	3,8
Гормоны	-	1,8
Стероиды	-	0,6

Что касается репродуктивных показателей, средний процент отела значительно выше ($P, 0,05$) при традиционном производстве (77 %), при органическом производстве он составил 63 %. Процент откормленных телят или животных, племенного запаса, не различается между типами производства.

Животные имеют свободный доступ к воде и корму. К ним не применимы такие методы как стрижка хвоста, кастрация и содержание на привязи. Основные результаты, по управлению здоровьем животных и процедурам химиотерапевтического лечения, представлены в таблице 4.4.

Профилактические мероприятия, как при органическом, так и традиционном производстве не отличаются. Количество ветеринарных вмешательств значительно выше при традиционном производстве.

Таблица 4.4 - Данные о заболеваемости изученных животных

Виды заболеваний	Органическое производство	Традиционное производство
Мастит	0,1	0,2
Репродуктивные расстройства	0,4	3,8
Выкидыш	3,4	6,6
Падал расстройства	0,1	3,2
Молочная лихорадка	-	0,4
Кетоз	-	0,2
Расстройства пищеварения	-	0,6
Другие расстройства телят	-	1,4
Пневмония	0,3	0,3
Понос	1,0	13,0
Слабость коров и телят	0,7	0,3
Смертность	2,9	3,8

Анализ данных, собранных с боен, выявил наличие как минимум одной патологии у животных вне зависимости от метода производства (Таблица 4.5).

Таблица 4.5 – Патологии животных выявленные у животных на бойнях

Виды патологий убойных животных	Органическое производство	Интенсивное производство	Традиционное производство
n = 826	26	431	369
Абсцессы	1.33	37.5	29.5
Паразитическая инфекция	0.73	2.1	4.7
Дегенеративный процесс	0.4	6.7	6.2
Воспалительный процесс	-	0.24	0.24
Другие причины	0.73	5.7	3.9
Легкие			
n = 1507	59	912	536
Пневмония	3.72	59.9	34.8
Воспалительный процесс	-	0.2	-
Другие причины	0.2	0.3	0.8
Почки			
n = 663	10	290	363
Почечные абсцессы	-	-	0.2
Дегенеративный процесс.	0.2	0.3	0.2
Воспалительный процесс	0	0.4	0
Другие причины	1.35	42.8	54.4
Пищеварительный тракт			
n = 337	77	211	49
Воспалительный процесс	21.6	61.7	14.2
Другие причины	1.2	0.9	0.3
Сердце			
n = 27	1	12	14
Пневмония	-	3.7	3.7
Дегенеративный процесс	-	3.7	7.4
Воспалительный процесс	3.7	3.7	22.2
Уродство	-	7.4	7.4
Другие причины	-	25.9	11.1
Копыта			
n = 10	2	3	5
Воспалительный процесс	10	0	10
Травмы	10	10	30
Уродство	-	10	-
Другие причины	-	10	10
Следы ветеринарных препаратов	-	1	-

Анализ таблицы 4.5 выявил, что тип производства является значимым предиктором во всех моделях. Более высокий риск легочных заболеваний выявлен у телят интенсивного производства. Более высокий риск инфекций, вызванных паразитами печени и поражениями пищеварительного тракта, наблюдался у телят органического типа производства, а также у особой традиционного типа производства. Более высокий риск абсцессов печени отмечен у животных интенсивного и традиционного типа производства.

В соответствии с современными тенденциями производители говядины стараются представить свою продукцию потребителям с наиболее выгодной позиции, но, по сути, существует только четыре типа говядины: обычная, натуральная, сертифицированная органическая говядина и говядина травяного откорма.

Обычная говядина. Обычную говядину получают от крупного рогатого скота, выращиваемого на пастбищах в течение 12 – 18 месяцев, затем переводят на зерновой откорм в течение 120-200 дней и направляют на убой. Предубойное содержание на зерновом откорме предназначено для повышения мраморности, нежности и консистенции мясного сырья. Производителям разрешено использовать самые разнообразные технологии, включая удобрение пастбищ и зерна коммерческими удобрениями, а также использование искусственных гербицидов и борьбу с паразитами. Нередко в процессе выращивания животным в корм вводятся стимуляторы роста и субтерапевтические антибиотики.

Натуральная говядина. Данное определение относится к говядине, которая была минимально обработана после убоя и не содержит никаких добавок, что означает отсутствие искусственных ароматизаторов, красителей или консервантов.

В определении «натуральная говядина» не подразумеваются методы ее выращивания, и это может вводить в заблуждение потребителей. Некоторые производители знают об этом и пытаются объяснить потребителям проблему, связанную с отсутствием официального определения, растущим предложением

ем натуральной говядины. Например, компания Dakota Beef Company подчеркивает «отсутствие» ограничений [для производства натуральной говядины] на корма, ветеринарный уход и стимуляторы роста. Если же решает пропагандировать тот факт, что скот был выращен без антибиотиков или гормонов роста, в упаковку добавляется дополнительная этикетка. Другой производитель – Maverik пользуется брешью в определении и маркирует всю производимую говядину как натуральную. Хотя это и исключает введение консервантов и добавок после убоя, но не упоминаются методы выращивания, а также применялись ли при выращивании и откорме антибиотики или пестициды.

Но в целом, благодаря совместным усилиям производителей, натуральная говядина стала определяться, как «выращенная без антибиотиков или гормонов роста, а ионофоры и имплантаты не используются в процессе производства».

Сертифицированная органическая говядина. Сертифицированная органическая говядина должна соответствовать стандартам Национальной органической программы. Это означает:

- Органическое мясо получают от животных, которым не вводят в рацион антибиотики или гормоны роста. Однако, если животное болеет, ему нельзя отказывать в лечении для обеспечения его здоровья; любое животное, которое лечится антибиотиками, исключается из Национальной органической программы.

- Органическая пища производится без использования большинства традиционных пестицидов; удобрений из синтетических ингредиентов или осадков сточных вод; биоинженерии; или ионизирующего излучения.

- Крупный рогатый скот должен питаться на 100% органическим кормом, но могут применяться определенные витаминные и минеральные добавки.

- Органические продукты питания производятся фермерами, которые делают упор на использование возобновляемых

ресурсов и сохранение почвы и воды для повышения качества окружающей среды для будущих поколений.

- Крупный рогатый скот, соответствующий национальному органическому стандарту, должен обладать доступом к пастбищам.

- Перед тем, как продукт может быть помечен как «органический», утвержденный Правительством орган по сертификации осматривает ферму, где выращивается продукция, чтобы убедиться в соблюдении производителем всех требований, необходимых для соответствия органическим стандартам. Компании, которые реализуют экологически чистые продукты до того, как они попадут в местный супермаркет или ресторан, также должны быть сертифицированы.

Говядина травяного откорма. При всем при том, что не существует определения «говядина травяного откорма» американские требования по маркетингу мяса, гласят, что «корм с травой, травяные, зеленые или пастбищные уголья или фураж должен составлять 80% или более от основного источника энергии во всех жизненных циклах животного».

Это правило говорит о том, что производитель крупного рогатого скота может использовать 20% других источников энергии на любой стадии производства мяса. Следовательно, производитель может ежедневно кормить животных не более чем 20% другими источниками энергии или может подождать до окончания периода откорма и дать животному высокую концентрацию зерна, которая не будет превышать 20% от общего источника энергии полученную животным в течение всего жизненного цикла. Таким образом, технология кормления животных, будет влиять на стоимость и увеличение его веса.

В отличие от американской классификации говядины травяного откорма, европейские требования гласят, что говядиной травяного откорма может считаться только то мясо, полученное от животных:

- а) которые с рождения до убоя содержались на травяном и бобовом откорме,

б) у которых не было: телят, стойлового содержания, или финишного откорма зерном перед убоем (поскольку кормление зерном разрушает питательные свойства мяса на травяном откорме).

В результате травяного откорма говядину, как правило, маркируют сортом «Селект», что означает, что она имеет минимальное содержание внутримышечного жира (мраморность), поэтому, как правило, это более постный продукт.

Доказано, что говядина травяного откорма, содержит больше бета-каротина (витамина А), конъюгированной линолевой кислоты (С-линолевая кислота) и жирных кислот омега-3, которые, играют важную роль в снижении уровня холестерина, повышенного артериального давления, возникновении риска заболевания диабетом, раком, и другими, угрожающими жизни заболеваниями. Это продукт с низким содержанием жира и, соответственно, калорийностью. Кроме того, риск заражения кишечной палочкой в этих продуктах практически исключен.

Недостатком для производителей говядины травяного откорма является то, что животные, выращиваемые исключительно на траве, созревают медленнее, что удлиняет время производства, а масса туши часто меньше чем на обычном откорме.

Говядина травяного откорма может быть выращена органически или обычным путем. Органическая говядина, импортируемая из США, маркируется ярлыком «USDA Certified Organic». Органическая говядина, импортируемая из других стран, маркируется ярлыком Grateful Harvest Organic.

91% говядины травного откорма производится Уругваем. Огромная площадь неосвоенной земли, частые дожди, отсутствие суровых климатических условий позволяет траве расти круглый год. Такие условия благоприятны для содержания травоядных животных, к тому же Уругвай обладает некоторыми из самых передовых методов производства говядины. Они экспортируют говядину в 60 стран, включая страны Европы и Японию. У них не было случаев заболевания коровьим

бешенством, а при возникновении каких-либо заболеваний скот лечится в соответствии с требованиями к экологической продукции.

Таким образом, органическая пища – это продукты, полученные в результате технологии органической агрокультуры. Технология органической агрокультуры предполагает использование только естественных средств и способов получения, переработки и хранения пищевых продуктов. Производство органической продукции производится по стандартам, о подлинности такого продукта свидетельствует маркировка – один из значков европейских сертификационных органов.

Анализ ведения органического овцеводства. Более 65 % баранины производится в хозяйствах населения. Крестьянские (фермерские) хозяйства ежегодно производят от 10,0 до 13,0 тыс. тонн баранины в живой массе.

Используемая в КФХ технология ведения овцеводства является экстенсивной, что способствует позднеспелости и, как следствие, к убыточности отрасли. Тем не менее, от овцы можно получить не меньше баранины, чем от крупного рогатого скота говядины, считая, что овцематка составляет 0,13 условных головы скота. Пастьба животных на современном этапе экономически оправдана и, что немаловажно, обуславливает получение экологически чистого органического мяса, то есть баранину, отвечающую высоким мировым стандартам.

Однако, следует отметить, что в современных экономических условиях производство баранины в Ставропольском в основном является убыточным из-за мелкотоварного экстенсивного производства.

Если в целом по Ставропольскому краю производство баранины убыточно, в Левокумском и Нефтекумском районах оно приносит прибыль. В этих районах разводят более 1,3 млн. голов овец, что составляет 57,0 % от всего овцепоголовья Ставропольского края. На каждого жителя в районе приходится 12 овец, тогда как в Австралии – всего, десять. На территории районов имеется несколько мясоперерабатывающих предприятий по производству мясopодуlктов из баранины. В Ле-

вокумском районе это ООО «Айсберг-Юг», ООО «Авангард» и ООО «Урожайненское», а в Нефтекумском районе – ООО «Торговый дом Вега», ООО «Заря».

ООО «Айсберг-Юг» является крупным хладокомбинатом по производству экологически чистых натуральных мясопродуктов из говядины и баранины по стандарту «Халяль», высокое качество которых подтверждено государственной ветеринарной службой и органом сертификации. В этой связи следует отметить, что требования стандарта «Халяль» идентичны требованиям производства органической продукции животноводства в отношении кормления и содержания животных. Поэтому можно констатировать, что продукция ООО «Айсберг-Юг» является органической, необходимо только получить соответствующие документы (сертификат).

Хладокомбинат имеет мощный убойный цех: до 50 голов в смену. Здесь используются современные методы, например, пороховой пистолет - один из самых гуманных способов забоя скота.

Предприятие обладает современным технологическим комплексом и самостоятельно осуществляет весь процесс переработки мяса сырья, разделка полутуш говядины, обвалка и жиловка мяса из говядины, производства отрубов бескостной говядины и баранины, вакуумирование охлажденной говядины и баранины, производство мясных полуфабрикатов, отгрузки и доставки готовой продукции под заказ конкретного потребителя. Производство оснащено новейшим оборудованием в убойном и разделочном цехе, имеются собственные холодильные камеры для одновременного охлаждения, замораживания и хранения мясного сырья и готовой продукции.

Огромное внимание уделяется гигиене на производстве, контролю качества сырья и готовой продукции.

Общество с ограниченной ответственностью «Айсберг-Юг» поставляет продукцию (отборное мясо говядины, телятины и баранины для требовательных потребителей в ограниченном количестве в охлажденном и замороженном виде) в

разные регионы России под собственным брендом с гарантированным вкусовым качеством.

Производство баранины халяль является брендом предприятия. Стандарт «Халяль» предусматривает:

- тщательное соблюдение санитарно-гигиенических правил на всех этапах производства продукции;

- доброе отношение и милосердие к животному до убоа, во время и после него;

- кормление животных исключительно натуральными кормами, не содержащими гормональных и искусственных добавок, ГМО;

- достоверное отсутствие у животного заболеваний, которые могут нанести вред здоровью людей;

- непосредственно перед убоем каждого животного произносится краткая молитва;

- животное умерщвляется перерезанием сонной артерии, любые другие способы (электроток и т. д.) запрещены исламской традицией. Все должно происходить гуманно, одним быстрым движением;

- кровь из тела животного удаляется практически полностью, естественным способом. Такое обескровленное мясо при приготовлении приобретает несколько другой вкус – приятный и утонченный; кроме того, отсутствие крови снижает риск развития в свежем мясе бактерий. Считается, что мясо животных, забитых по исламским канонам, не только вкуснее, но и полезнее для здоровья человека.

Халяльное мясо полностью отвечает спросу потребителей, в котором наметился тренд на популяризацию здорового образа жизни. В настоящее время стандарт «халяль» служит для многих ориентиром на соблюдение строжайших норм и требований к производству и хранению мясной продукции. Однако даже такое успешное предприятие, как ООО «АйСберг-Юг» часто работает вполсилы, так как нет стабильных поставок мяса.

Производство органической молочной продукции. Примером производства экологически чистой (органической) молочной продукции в крае может служить СППК «Экопродукт Вознесенский». Кооператив занимается производством и переработкой произведенного молока на сыр, творог, кефир, ряженку и другую молочную продукцию и реализацию её жителям района.

Создание собственной сырьевой базы является одной из первостепенных задач, которое обеспечивается благодаря вовлечению в состав сельхозкооператива владельцев ЛПХ и начинающих фермеров.

СППК «Экопродукт Вознесенский» стало победителем конкурса инвестиционных проектов для развития малого бизнеса и получило грант на реализацию проекта по переработке молока. Создание мощностей по переработке молока в с. Вознесенском позволило привлечь более 15,1 млн. рублей бюджетных средств на приобретение молочного оборудования.

В рамках реализации проекта в 2017-2018 гг. осуществлена установка молочного модуля, приобретены автомобиль для транспортировки молока, оборудование в модульном исполнении, дополнительное оборудование (творожная ванна, низкотемпературная морозильная камера для хранения творога). Объект подключен к электрическим сетям и газоснабжению. Технологический процесс переработки молока осуществляется с соблюдением всех санитарных норм и правил (рисунок 4.10).

На сегодняшний день СППК «Экопродукт Вознесенский» поставляет пастеризованное молоко, кефир, творог, сливочное масло, сметану и брынзу в местные магазины.

Предприятие позиционирует себя как производитель экологически чистой продукции. Технология получения и переработки молока во многом соответствует требованиям, предъявляемым к современному органическому производству.



Рисунок 4.10 – Организация технологических процессов переработки молока на СППК «Экопродукт Вознесенский»

Технология переработки молока с использованием оборудования, в модульном заводе-цехе отвечает современным требованиям, предъявляемым к качеству и безопасности.

4.2. Разработка научно обоснованных критериев качества продукции животноводства на основе принципов НАССР в производстве и переработке органической продукции животноводства

В настоящее время проблема качества и безопасности пищевой продукции признана многими странами одним из актуальных и важных направлений своей деятельности. Случаи вспышек заболеваний, связанных с потреблением продуктов питания, указывают на необходимость коренного изменения в подходах к качеству продукции в целях обеспечения безопасности продуктов питания, снижения рисков заражения болезнями, обусловленного их потреблением.

Базовой моделью по управлению качеством и безопасностью на пищевых предприятиях во многих странах мира является система НАССР, внедрение которой позволяет сохранить конкурентоспособность на рынке, удовлетворить требования торговых сетей, оптимизировать контроль производственных процессов, снизить затраты благодаря сокраще-

нию объемов бракованной продукции, повысить доверие потребителей. Сущность системы заключается в выявлении и наблюдении за критическими контрольными точками – этапами технологического процесса, наиболее важными с точки зрения безопасности пищевой продукции.

Гарантировать качество на современном этапе возможно путем внедрения системы менеджмента безопасности и качества продукции на основе стандарта ИСО 22000: 2005 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования для использования любой организацией, работающей в цепочке создания пищевой продукции» на основе Принципов анализа рисков и контрольных критических точек, известных как ХАССП (НАССР), использование которых является частью требований данного стандарта.

На показатели безопасности и качества существенно влияют такие факторы, как ветеринарно-санитарное состояние животноводческих помещений, где содержится дойное стадо; конструкция, состояние и функционирование доильного оборудования; соблюдение режима кормления и ухода за животными; состояние здоровья стада; качество кормов и др. Поэтому согласно международным стандартам для производителей молока-сырья должны быть установлены определенные правила, позволяющие гарантированно получать продукцию надлежащего качества.

Такие правила принято называть в зарубежной литературе Кодексом наилучшей практики (КНП) – по-английски Good Manufacturing Practice (GMP).

В соответствии с направляющими принципами Кодекса Алиментариус, составлен типовой план ХАССП, в котором учтены вопросы доения, кормления, гигиены, содержания животных и хранения молока. Риски разделены по следующим группам: физические, микробиологические, химические.

В общем виде план ХАССП представлен как набор инструкций с детальным описанием технологических операций согласно схеме производственного процесса. В план входят следующие инструкции.

- 1.1. Заготовка кормов.
- 1.2. Личная гигиена.
- 1.3. Доильное оборудование.
- 1.4. Уничтожение вредителей.
- 1.5. Гигиена содержания животных.
- 1.6. Мойка доильной установки.
- 1.7. Мойка молочного оборудования.
- 1.8. Дезинфекция помещений.
- 1.9. Мойка и обеззараживание спецодежды.
- 1.10. Обеззараживание молочной посуды, автопоилок, кормушек и емкостей для хранения молока.
- 1.11. Хранение моющих средств.
- 1.12. Инструкция по технике безопасности при приготовлении раствора перекиси водорода.
- 1.13. Качество воды.
- 1.14. Инструкция по надеванию доильного аппарата.
- 1.15. Процедура работы с больными животными.
- 1.16. Ведение документации.
2. Схема производственного процесса.
 - 2.1. Коровы входят в помещение коровника.
 - 2.2. Фиксация коров.
 - 2.3. Кормление коров.
 - 2.4. Подготовка к дойке:
 - а) чистка коров;
 - б) гигиена доярки;
 - в) мойка емкости для хранения молока;
 - г) выбор режима дойки на доильной установке;
 - д) установка фильтра-насадки или очистителя;
 - е) помещение молочного шланга в молочный танк;
 - ж) включение вакуумного насоса и пульсаторов.
 - 2.5. Очистка вымени.
 - 2.6. Сдаивание первых струек молока.
 - 2.7. Надевание доильного аппарата на соски.
 - 2.8. Завершение дойки и снятие аппарата.
 - 2.9. Обработка каждой коровы после дойки:

- а) обработка сосков вымени;
- б) соблюдение очередности дойки: коровы, получающие антибиотики, доятся в последнюю очередь;
- в) утилизация молока, не подлежащего продаже;
- г) промывка аппарата чистой водой.

2.10. Окончание дойки:

- а) молочный шланг убирают из молочного танка, фильтр снимают со шланга и утилизируют;
- б) молочный шланг помещают в дренажный слив;
- в) молочную установку промывают;
- г) уборка помещения; гигиена содержания животных.

2.11. Охлаждение молока до 0-4 °С.

2.12. Сбор молока в молочный танк.

2.13. Перекачка молока в автомолцистерну для перевозки.

2.14. Транспортировка молока на пункт первичной обработки.

2.15. Слив молока из автомолцистерны в емкость с последующей очисткой его через центробежный очиститель.

2.16. Охлаждение молока при помощи пластинчатого охладителя.

2.17. Хранение.

2.18. Перекачка молока в автомолцистерну для последующей доставки его на перерабатывающее предприятие.

2.19. Транспортировка молока на перерабатывающее предприятие.

Анализ опасных факторов при производстве молока и выявление критических точек контроля (ККТ) представлен в таблице 4.6.

На основании анализа показано, что на этапах подготовки доильного аппарата к доению и собственно доению установлены ККТ 2 и 3, сопряженные с проявлением недопустимого риска. Для них, а также всех других возможных проявлений опасных факторов разработаны корректирующие мероприятия (таблица 4.7).

Таблица 4.6 – Анализ опасных факторов при производстве
молока

Этап производства молока	Опасные факторы	Анализ рисков (вероятность реализации и тяжесть последствий)	Критические контрольные точки	Критические пределы
Подготовка коровы к доению	Биологический (навоз) Физический (грязь)	Вероятность реализации незначительная, тяжесть последствий – легкая	№ 1	Область допустимого риска
Подготовка доильного аппарата к доению	Физический (грязь) Химический (остатки моющих и дез. средств)	Вероятность реализации значительная, тяжесть последствий – высокая	№ 2	Область недопустимого риска
Доение	Микробиологический (мастит)	Вероятность реализации значительная, тяжесть последствий – высокая	№ 3	Область недопустимого риска
Транспортировка молока по молокопроводу	Химический (остатки моющих и дез. средств)	Вероятность реализации незначительная, тяжесть последствий – средняя	№ 4	Область допустимого риска
Фильтрация молока	Физический	Вероятность реализации незначительная, тяжесть последствий – легкая	№ 5	Область допустимого риска
Охлаждение молока в резервуаре-охладителе	Микробиологический	Вероятность реализации незначительная, тяжесть последствий – легкая	№ 6	Область допустимого риска
Перекачивание молока в молоковоз	Микробиологический	Вероятность реализации незначительная, тяжесть последствий – легкая	№ 7	Область допустимого риска
Транспортирование	Микробиологический	Вероятность реализации незначительная, тяжесть последствий – легкая	№ 8	Область допустимого риска

Таблица 4.7 – Анализ факторов риска, при производстве молока-сырья и обоснование основных контрольных точек (ОКТ)

Объект	Риск	Контролирующие действия	Степень риска
Корма для коров (ОКТ 1)	Загрязнение корма микотоксинами, тяжелыми металлами, пестицидами и нитратами. Токсическое свойство: присутствие плесени или в целом недоброкачественный корм приведет к заболеваниям животных. Травостой влияет на жирность и содержание белка в молоке	Лабораторные исследования качества кормов, обеспечение высокого качества. Заготовку кормов производить с соблюдением требований ГОСТов: силос: ГОСТ 23638-90, сено: ГОСТ 4808-87. Отсутствие плесени, тяжелых металлов, пестицидов. Подготовку кормов и кормление проводить по инструкции	высокая
Корова, вымя, соски (ОКТ 2)	Механическое загрязнение молока при доении. Микробиологическое загрязнение: наличие патогенных и спорных бактерий на волосяном покрове и коже животного	Соблюдение правил гигиены животного. Вымя и соски моют чистой водой и вытирают одноразовыми салфетками, соски обрабатывают дезраствором с добавкой смягчающего кожу средства	высокая
Персонал (ОКТ 3)	Микробиологический: перекрестное заражение от больных коров к здоровым, от больного человека к животному и наоборот. Грязные руки являются причиной распространения бактериальной инфекции	Чистая спецодежда, мытье рук перед дойкой; порезы рук защитить пластырем или водонепроницаемым материалом, после туалета мыть руки и высушивать под воздушным полотенцем; иметь санитарную книжку	высокая
Молочное оборудование (ОКТ 4)	Рост микроорганизмов, высокое содержание патогенных и спорообразующих микроорганизмов, а также их токсинов	Мойка и дезинфекция оборудования и инвентаря согласно инструкции. Контроль эффективности мойки	высокая
Помещение (ОКТ 5)	Физический: санитарное состояние окружающей среды влияет на запах и вкус молока. Микробиологический: бактерии группы кишечных палочек могут находиться в навозе и подстилке	Соблюдение инструкции по гигиене содержания животных	высокая

ОКТ 1. Спорообразующие бактерии могут быть занесены на ферму вместе с кормами (силосом), т.к. они находятся в

земле, в перебродившем и в недобродившем силосе. Важно убедиться, что скошенная зеленая масса не имеет примесей почвы (при укосе высота срезания должна быть не менее 8-10 см), быстро (в срок до 5 дней) и хорошо утрамбована и герметично закрыта (без доступа воздуха). Силосная траншея перед закладкой должна быть очищена от грязи, продезинфицирована и должна иметь твердое покрытие и асфальтированный подъезд.

ОКТ 2. Надлежащий уход за животными и содержание их в чистоте обеспечивают наилучшие условия для их жизни. Подстригание волосяного покрова на вымени и хвостах дойного стада и содержание животных в чистоте ограничивают проникновение спорообразующих и патогенных бактерий в молоко. Кроме того, исключается загрязнение молока посторонними примесями. Влажная обработка сосков индивидуальной салфеткой одноразового пользования является профилактикой загрязнения молока спорами. При использовании одной и той же салфетки для обработки вымени нескольких коров споры и бактерии разносятся по всему стаду.

Сухие салфетки можно смачивать в мыльной воде. Сильно загрязненное вымя следует хорошо вымыть теплой водой, а затем протереть насухо. Обработка вымени и сосков после доения является эффективным средством уничтожения бактерий и надежной профилактикой их попадания в вымя через выводной канал соска, т.к. он открыт для проникновения инфекции в течение 30 минут. Смачивание сосков дезраствором уменьшает количество новых инфекций на 50 %.

Качество молока во многом зависит от качества кормов (от состава травостоя, сроков заготовки и хранения кормов). Качество кормов влияет на жирность, процентное содержание белка, бактериальную обсемененность и вкус молока. Важно знать характеристики химического состава почвы. Нельзя заготавливать корма на полях, где имеются тяжелые металлы и пестициды. Следует строго соблюдать правила хранения зерна и сена. Корма, пораженные плесенью, могут служить причиной попадания афлатоксина в молоко.

Во время доения самым тщательным образом должна соблюдаться гигиена рук. Руки, на кожной поверхности которых имеются ранки или механические повреждения, а также просто грязь, при контакте с сосками вымени являются источниками бактериальных инфекций.

Отсутствие мойки или некачественная мойка емкости для хранения молока приводит к образованию молочных отложений с высокой концентрацией патогенных, спорообразующих бактерий, токсинов, а также придает молоку несвойственные ему запахи и вкус.

На качество молока влияет гигиена содержания животных и микроклимат фермы. Содержание в чистоте поилок, кормушек и стойл, нормативная температура и влажность в коровнике служат профилактикой заболевания коров маститом и развития споровых и патогенных бактерий. Эффективно налаженная система удаления мочи и навоза уменьшает загрязнение коров. Горький вкус, запах кормов и аммиака в молоке могут быть вызваны плохим микроклиматом и неудовлетворительным санитарным состоянием коровника.

Мясное сырье, поступающее на переработку, подвергают органолептической оценке свежести. При выявлении мясного сырья сомнительной свежести его подвергают химическим и микробиологическим методам анализа, а при необходимости – гистологическим. После этого определяют возможность использования мясного сырья для производства мясных полуфабрикатов.

Мясное сырье в парном и охлажденном состоянии подвергают оценке и сортировке по свойствам в шкале PSE, NOR, DFD. Проводить оценку и сортировку мясного сырья по свойствам в шкале PSE, NOR, DFD допускается только на основании данных измерения величины pH. При этом парное мясо в тушах и полутушах через 1 ч после убоя подвергают pH-метрии и сортируют на две группы:

– Мясо с PSE со значением величины pH 5,6 включительно;

– Мясо NOR или DFD со значением величины рН выше 5,6.

- Охлажденное мясное сырье сортируют на три группы:
- Мясо PSE со значением величины рН 5,6 включительно;
- Мясо NOR со значением величины рН свыше 5,6 до 6,3;
- Мясо DFD со значением величины рН свыше 6,3.

Результаты оценки мясного сырья в шкале PSE, NOR, DFD производственная лаборатория должна сообщить технологической службе.

Любой производственный процесс – это логическая цепочка выполнения производственных операций. Последовательность взаимосвязей передается через продукт от первого рабочего места до последнего, а правильность выполнения операций отражается на качестве готовой продукции и сроках годности.

Этап входного контроля мясного сырья и вспомогательных материалов (верификация закупленной продукции) является первым звеном производственной цепочки и началом контроля при производстве мясных продуктов.

Верификация – это подтверждение соответствия установленным требованиям посредством представления объективных свидетельств. Верификация проводится с целью проверки соответствия качества продукции установленным требованиям и предотвращения запуска в производство сырья, тары и материалов, не соответствующих требованиям технических регламентов, нормативной или технической документации на продукцию.

Верификацию сырья и материалов, используемых для производства мясных изделий, осуществляют в соответствии с государственным стандартом ГОСТ 24297–2013 «Верификация закупленной продукции. Организация проведения и методы контроля» и программой производственного контроля, утвержденного на предприятии в установленном порядке.

Объектами верификации являются все виды мясного сырья и упаковочные материалы, используемые для изготовления натуральных полуфабрикатов.

Проведение верификации осуществляется технологической службой совместно с производственной лабораторией.

Верификация каждой партии сырья и материалов включает:

- контроль наличия и правильности оформления сопроводительных документов;
- визуальный осмотр и органолептическую оценку на соответствие их требованиям действующей нормативной технической документации.
- Не допускается использование в производстве сырья и материалов в случае:
 - отсутствия или неправильного оформления сопроводительных документов;
 - истекшего срока годности (хранения);
 - несоответствия требованиям нормативной документации.

В случае если сырье и материалы имеют срок годности свыше 80 % от установленного в нормативной документации, то проводят отбор проб для физико-химических и микробиологических исследований и на основании этих результатов принимают решение о направлении использования сырья и материалов.

Верификацию мяса на костях осуществляют партиями в соответствии с действующей нормативной документацией: ГОСТ 34120–2017 «Крупный рогатый скот для убоя. Говядина и телятина в тушах, полутушах и четвертинах», ГОСТ 33818–2016 «Мясо. Говядина высококачественная», ГОСТ 31798–2012 «Говядина и телятина для производства продуктов детского питания», ГОСТ Р 54048–2010 «Мясо. Свиная для детского питания», ГОСТ 31476–2012 «Свиньи для убоя».

Свинина в тушах и полутушах», ГОСТ 31777–2012 «Овцы и козы для убоя. Баранина, ягнятина и козлятина в тушах».

При приемке мясного сырья проверяют соответствие сопроводительным документам:

- наличия клейм и штампов и их соответствия фактической категории мяса;
- отсутствия дефектов (посторонний запах, несвойственный данному виду сырья, побитости, плохое обескровливание и пр.);
- термического состояния;
- сроков и условий хранения до поступления на предприятие.

По результатам входного контроля принимается решение о рациональных направлениях использования мясного сырья в зависимости от его вида, состояния и свойств. Не допускается к использованию мясное сырье в случае отсутствия клейм и штампов, с просроченными сроками годности и не соответствующее требованиям нормативной документации.

Термическое состояние мясного сырья контролируют измерением температуры в толще тазобедренной или лопаточной частей (для мяса на кости) или блока. При этом температура сырья должна быть:

- парного – не ниже 35° С;
- остывшего – не выше 12° С;
- охлажденного – 0 до 4° С;
- замороженного – от 0° С до минус 2° С, а на глубине 1 см – от минус 5° С до минус 3° С;
- замороженного – в соответствии с указанной в сопроводительной документации, но не выше –8° С.

В результате обвалки, выделения, жиловки и зачистки крупных кусков мяса в соответствии с принятой схемой разделки получают крупнокусковые полуфабрикаты. Натуральные полуфабрикаты представляют собой натуральные куски мяса различных размеров и формы. Согласно ГОСТ 32951-

2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие» должны соответствовать требованиям, указанным в таблице 4.8.

Таблица 4.8 – Органолептические показатели мясных натуральных полуфабрикатов

Показатель	Характеристика для кусковых полуфабрикатов		
	крупнокусковые	порционные	мелкокусковые
Внешний вид	Куски мясной мякоти или мясокостные куски с естественным или установленным соотношением бескостного мяса и кости, различной формы и размера.		
	Бескостные/ мясокостные крупные куски мяса от определенной части полутуши массой свыше 500 г, зачищенные от сухожилий и грубых поверхностных пленок, с оставлением межмышечной, соединительной и жировой ткани; поверхность ровная, незаветренная, края заравнены, мышечная ткань упругая, без глубоких надразов (не более 10 мм)	Бескостные/ мясокостные куски мяса, неправильной округлой или овально-продолговатой формы, массой от 70 г до 1000 г включительно, нарезанные в поперечном направлении к расположению мышечных волокон; с оставлением поверхностной пленки, межмышечной жировой и соединительной ткани	Бескостные/ мясокостные куски мяса с массой от 10 до 500 г включительно. Поверхность не заветренная, мышечная ткань упругая, без сухожилий, грубой соединительной ткани и раздробленных косточек
Цвет	Свойственный цвету используемого в данном наименовании полуфабриката мясного сырья		
Запах, вкус	Характерные для доброкачественного мяса, без посторонних привкуса и запаха		

Независимо от условий производства сырья и пищевых продуктов, они должны соответствовать требованиям безопасности в соответствии с ТР ТС 21/20011 «О безопасности пищевых продуктов». Выполнение этих требований гарантировано организацией менеджмента безопасности и качества пищевых продуктов в соответствии с НАССР.

В таблице 4.9 представлен перечень учитываемых потенциально-опасных факторов при получении мясных полуфабрикатов в условиях органического производства.

Таблица 4.9 - Перечень учитываемых потенциально-опасных факторов при производстве мясных полуфабрикатов

№ п/п	Наименование опасного фактора	Краткая характеристика
1. Микробиологические факторы		
1.1	КМАФАнМ (Мезофильно-аэробные, факультативно-анаэробным м/о)	Санитарно-показательные микроорганизмы. Учитываются при оценке санитарного состояния тары, оборудования и рук персонала. При оценке санитарного благополучия воды, сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции
1.2	БГКП – бактерии группы кишечной палочки	Определяют степень загрязнения оборудования, инвентаря, сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции, воды.
1.3	Sulf.red.clostridia (Сульфитредуцирующие клостридии)	Способны к спорообразованию, устойчивы к температурным воздействиям. Обязательным условием возникновения токсикоинфекций является накопление в пищевом продукте большого количества живых бактерий.
1.4	Salmonella (Сальмонеллы)	Входят в группу патогенных микроорганизмов. Заболеваемость людей сальмонеллезом продолжает оставаться высокой во всех странах мира. Источником сальмонеллезной инфекции для человека являются животные и птицы.
1.5	Staphylococcus aureus (золотистый стафилококк)	Входит в группу патогенных микроорганизмов. Факультативный анаэроб, спор и капсул не образует, устойчив к неблагоприятным воздействиям, выделяет энтеротоксины. Условием возникновения пищевой интоксикации является массовое обсеменение продуктов стафилококками в условиях, способствующих их размножению.
1.6	Listeria monocytogenes	Широко распространена в почве, растениях и фекалиях животных. Обладает психотропным действием, способна расти при 1°C, размножаться в холодной, влажной среде.
1.7	Плесень	Вызывают порчу сырья, вспомогательных материалов, готовой продукции.
1.8	Trichinella spiralis	Является нематодой, личинки которой находятся в капсулах в полосатых мышцах свиней, лошадей и иных млекопитающих. У людей инфекция вызывает симптомы лихорадки (диарея, боль в мышцах, респираторные заболевания и т.д.). Тяжелая инфекция может привести к летальному исходу

№ п/п	Наименование опасного фактора	Краткая характеристика
1.9	Дрожжи	Широко распространены в природе, в почве, растениях, на пищевых продуктах и отходах производства, содержащих сахар. Развитие дрожжей может приводить к их порче, вызывая брожение или закисание. Вызывают заболевание человека – кандидоз.
1.10.	Общее микробное число (ОМЧ)	Характеризует общее содержание микроорганизмов в воде без их качественной характеристики.
1.11	Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ)	Бактерии, обладающие признаками общих колиформных бактерий, способные ферментировать лактозу до кислоты, альдегида и газа. Индикаторная группа бактерий, указывающая на фекальное загрязнение вод.
1.12	Общие колиформные бактерии (ОКБ)	Грам-аспорогенные оксидазонегативные бактерии ферментирующие лактозу с образованием кислоты и газа. Составляют группу кишечной палочки, которая нормируется как показатель фекального загрязнения.
2. Химические факторы		
2.1	Токсичные элементы	Токсичные элементы могут попадать в пищу из нескольких источников, они являются источником больших беспокойств для здоровья, особенно детей. Наиболее важные источники попадания токсичных элементов в пищевую цепочку: - загрязнение окружающей среды; - почва, в которой выращивают пищу; - оборудование, инструменты и контейнеры для приготовления, обработки и хранения; - вода для обработки пищи; химикаты, применяемые в сельском хозяйстве.
2.2	Антибиотики (левомицетин, тетрациклиновая группа, стрептомицин, бацитрацин, пенициллин, гризин)	Источник – мясное сырье. Влияние на человека – аллергия, дисбактериоз.
2.3	Микотоксины	Естественные токсины: результат метаболизма растений, животных, микроорганизмов

№ п/п	Наименование опасного фактора	Краткая характеристика
2.4	Показатели окислительной порчи	Возрастание кислотного и перекисного числа вызывает прогоркание продукта, ухудшение органолептических показателей и снижает товарные свойства.
2.5	Бенз(а)пирен Диоксины	Является наиболее типичным химическим канцерогенном окружающей среды, опасен для человека даже при малой концентрации, поскольку обладает свойствами биоаккумуляции. Оказывает также мутагенное действие.
3. Физические факторы		
3.1	Металл	Может вызвать травму, когда частицы острые, удушье, повреждение зубов. Может находиться в сырьевых компонентах. Болты, гайки – при неправильном содержании оборудования. Металлическая стружка.
3.2	Стекло	Могут вызвать порезы рта, привести к тяжелым последствиям. Может присутствовать в сырьевых компонентах или попасть в продукт во время производства извне. Стекланные градусники, электрические лампочки.

При производстве продукции выявлены основные критические контрольные точки (таблица 4.10).

Объединение, выявленных при анализе входного контроля сырья и технологических процессов изготовления продукции мясных полуфабрикатов, проводилось в случаях, когда критические контрольные точки контролируются одним человеком или относятся к одной технологической операции.

ККТ-1 – входной контроль качества воды осуществляет зав. лабораторией по протоколам испытаний лаборатории

ККТ-2 – входной контроль качества сырья на мясо говядины, свинины, баранины объединяет ККТ № 2, 5. Контроль осуществляет лаборант по входному контролю.

ККТ-3 – условия хранения мясного сырья на складе объединяет ККТ 3, 6. Операцию контроля условий хранения выполняет лаборант производства.

Таблица 4.10 – Перечень критических контрольных точек по производству мясных замороженных полуфабрикатов

Объединенная ККТ	Критическая точка	Наименование процесса	Наименование операции	Перечень опасных факторов
ККТ 1	1	Входной контроль воды	Входной контроль качества воды в органах Роспотребнадзора и лаборатории производства	Микробиологические факторы: ТКБ ОКБ Омч
ККТ 2	2, 5	входной контроль мясного сырья	Входной контроль качества мясного сырья по результатам исследований аккредитованных лабораторий	Микробиологические факторы: КМАФАнМ, БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Trichinella spiralis</i> . Химические факторы: токсичные элементы, антибиотики
ККТ 3	3,6	Условия хранения мясного сырья на складе	Хранение. Контроль условий хранения мясного сырья	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Trichinella spiralis</i>
ККТ 4	4	Подготовка к производству мясного сырья	Контроль температуры	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> <i>Trichinella spiralis</i>
ККТ 5	7, 10, 13, 16, 19, 22	Лабораторный контроль готовых изделий	Охлаждение в камере. Контроль температуры, лабораторный контроль готовых изделий	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> Плесень
ККТ 6	8, 11, 14, 17, 20, 23	Хранение. Контроль хранения	Хранение. Контроль условий хранения готовой продукции	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> Плесень
ККТ 7	9, 12, 15, 18, 21, 24	Контроль готовой продукции	Периодические испытания	Микробиологические факторы: КМАФАнМ БГКП Патоген. м/о, в т.ч. Сальмонеллы <i>Listeria monocytogenes</i> . Плесень. Химические факторы: Токсичные элементы: Антибиотики

ККТ-4 – подготовка к производству мясного сырья включает ККТ № 4. Операцию выполняет и контролирует оператор мясного цеха.

ККТ-5 – охлаждение в камере. Контроль температуры, лабораторный контроль готовых изделий объединяет ККТ № 7, 10, 13, 16, 19, 22. Операцию контроля выполняет лаборант производства.

ККТ-6 – условия хранения готовой продукции объединяет ККТ № 8, 11, 14, 17, 20, 23. Операцию контроля условий хранения выполняет лаборант производства.

ККТ-7 – периодические испытания готовой продукции объединяет ККТ № 9, 12, 15, 18, 21, 24. Операцию выполняет и контролирует зав. лабораторией.

Для каждой критической точки разработана система мониторинга для проведения в плановом порядке наблюдений и измерений, необходимых для своевременного обнаружения нарушений критических пределов и реализации соответствующих предупредительных или корректирующих воздействий (наладок процесса). Периодичность процедур мониторинга обеспечивает отсутствие недопустимого риска. Все регистрируемые данные и документы, связанные с мониторингом критических контрольных точек, подписываются исполнителями и заносятся в рабочие листы НАССР.

Для каждой критической контрольной точки составлены и документированы корректирующие действия, предпринимаемые в случае нарушения критических пределов. К корректирующим действиям относят: поверку средств измерений; наладку оборудования; переработку несоответствующей продукции; утилизацию несоответствующей продукции и т.п. В случае попадания опасной продукции на реализацию составляется документально оформленная процедура ее отзыва. Планируемые корректирующие действия заносятся в рабочие листы НАССР.

Система контроля качества, основанная на принципах НАССР на предприятии, подвергается внутренним проверкам. Внутренние проверки проводятся в плановом порядке непосредственно после внедрения системы в соответствии с графи-

ком проверок, утвержденном руководителем предприятия. Ответственным за проведение внутренних проверок является руководитель предприятия.

Процедура внутренних проверок включает в себя следующие действия: планирование проверок; выполнение внутренних проверок: подготовка к проведению проверки, проведение проверки, регистрация результатов проверки; анализ данных проверок. Планирование внутренних аудитов включает в себя разработку программы внутренних проверок на год. В ходе планирования предусматривается, что каждый процесс (подразделение, должностное лицо) проверяется не менее одного раза в год; каждая ККТ и предупреждающие действия - не менее одного раза в год; аудиторы являются независимыми лицами (административно) от проверяемого подразделения или должностного лица и не могут проверять свою собственную работу.

4.3. Прогнозы в сфере животноводства, включая ветеринарию и племенное дело, на период до 2030 года

Прогноз развития рынка сельскохозяйственных роботов в период 2017-2030 годы показал, что объем рынка роботизации молочных ферм достигнет 504 млрд. руб. в 2023 году. В настоящее время в мире установлены десятки тысяч доильных роботов, оценка объемов этого рынка составляет порядка 120 млрд. руб.

Повысить уровень производства и потребления молочной продукции в России возможно за счет внедрения новых технологий в сельском хозяйстве. В частности, необходимо развивать хозяйства с автоматизированными системами управления, параметры которых изменяются в зависимости от микроклимата и состояния животных на фермах, только в таких хозяйствах можно повысить качество молока до класса "экстра" и обеспечить стабильный рост молочной продуктивности животных.

В рамках цифровой агроэкономики в отрасли животноводства предполагается решение наиболее насущных задач: создание цифровых технологий, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного животноводческого комплекса; привлечение инвестиций; создание и внедрение технологий повышения молочной продуктивности животных до 13 000 л/год; снижение уровня заболеваемости коров маститом и, следовательно, снижение затрат на антибиотики; создание и внедрение технологий автономного производства (без присутствия (отсутствия) оператора), энергоэффективности и энергомобильности в Умной ферме; создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания.

Создание и внедрение отечественных конкурентоспособных технологий по направлению «Умная ферма», производство комплекса роботизированных машин для фермерских хозяйств с привязным и беспривязным содержанием животных, разработка современных систем защиты животных; внедрение комплекса датчиков для контроля физиологического состояния животного.

Это позволит достичь следующих индикаторов развития:

- Снижение уровня заболеваемости животных маститом на 70%;
- Повышение качества молочной продукции более чем на 40%;
- Рентабельность продукции с «Умных ферм» более 40%.

На базе цифровых систем идентификации и датчиков физиологического состояния животных необходимо создание баз данных и основных технологий мониторинга поголовья КРС, совместимых с отечественными системами типа «Селекс» в виде:

- автоматизированных технологий и оборудования для проведения бонитировочных работ с обработкой и предоставлением данных в электронном виде;

- комплекса датчиков и программно-аппаратных средств для оценки физиологического состояния и лечения животных;
- приборов для автоматизированного контроля качества молока в потоке
 - на доильных установках (белок, жир, соматика, электропроводность и др.);
 - приборов и оборудования для определения соотношения жировой, мышечной и костной ткани на основе биоэлектрического импедансного метода;
 - технологий и оборудования бесконтактного дистанционного контроля поведения животных.

Создание интеллектуальных цифровых систем управления производством предусматривает разработку и внедрение:

- автоматизированной централизованной системы управления «Умной фермой»;
- автоматизированных подсистем управления кормопроизводством, воспроизводством стада и зооветеринарным обслуживанием животных и др.);
- локальных цифровых подсистем управления технологическими процессами (доение, кормление, микроклимат, навозоудаление и др.);
- автоматизированных рабочих мест (АРМ) ведущих специалистов (ветврач, зоотехник, инженер);
- информационно-аналитических блоков по оценке качества продукции. взаимодействию с потребителями и др.

Разработка и внедрение автоматизированных инновационных машинных технологий и технических средств:

- автоматизированная технология оценки качества и состава кормов непосредственно при уборке, позволяющая организовать уборку кормов в оптимальные сроки, корректировать рацион кормосмесей;
- автоматизированная биокаталитическая технология приготовления фуражного зерна на основе высокоградиентного механического и ферментативного воздействия, позволяющая

в 1,5-2 раза повысить усвояемость по сравнению с традиционными технологиями (дробление, плющение, экструдирование и др.);

– роботизированные средства для приготовления и раздачи кормосмесей с возможностью дозирования высокоэнергетических компонентов различным половозрастным группам, создания комфортных условий для содержания животных;

– автоматизированные и роботизированные доильные модули с почетвертным выдаиванием и мониторингом качества молока и физиологического состояния животных для технического переоснащения существующих доильных залов и использования в системах добровольного доения, обеспечивают снижение заболеваемости коров маститом на 25-30%, отделение аномального молока в потоке, повышают сроки хозяйственного использования животных до 4-5 лактаций, снижение стоимости в 5-6 раз по сравнению с импортными аналогами;

– автоматизированные доильные аппараты для линейных доильных установок с молокопроводом.

– перспективные технологии цифрового мониторинга в молочном хозяйстве включают:

– Afimilk предлагает целый список технологий для молочных ферм - от решений для мониторинга коров до встроенных анализаторов молока и инструментов управления стадом. Израильская компания на протяжении 40 лет предоставляет технологические решения для молочной промышленности и работает в 50 странах мира.

– Cainthus - ирландский стартап, специализирующийся на использовании компьютерного зрения и предиктивного анализа изображений для выявления и мониторинга здоровья и благополучия молочного скота.

– Интеллектуальный помощник молочных фермеров Connecterra«Ida» - служба с искусственным интеллектом, использующая данные, полученные от молоч-

ных коров, которые затем обрабатываются и анализируются Ida для выявления проблем со здоровьем. Например, таких как мастит или хромота, как минимум за 24 часа до того, как они становятся критическими.

– DairyComp305 от ValleyAg позволяет производителям отслеживать несколько ключевых точек данных для каждой коровы, включая производство молока, воспроизводство и выращивание телят. Пользователь контролирует множество отчетов и рабочих листов, которые могут быть сгенерированы.

– Система FirstLook Mastitis компании EIO Diagnostics использует многоспектральный датчик, установленный на входе в молочный зал, для захвата изображения вымя при входе животного. Данные с этих изображений обрабатываются с помощью машинного обучения для выявления ранних признаков инфекции.

– Технология HerdDogg «Интернет животных» собирает данные о здоровье и даже местонахождении молочных коров, а также мясного скота, свиней и мелких жвачных, таких как овцы и козы.

– MastiLine разрабатывает и производит датчики и автоматизированную систему мониторинга для выявления ранних признаков мастита. Датчики стартапа позволяют молочным фермерам выявлять мастит на субклиническом уровне до того, как проявятся видимые признаки заболевания.

– Компания SCR от Allflex разработала прочную и универсальную ушную бирку eSense и электронную систему мониторинга коров SenseTime, которая предоставляет фермерам информацию об обнаружении температуры. Программа дает рекомендации по срокам оплодотворения и мониторинг жвачных животных для целостного взгляда на здоровье и репродукцию каждой коровы.

– Silent Herdsman (Великобритания) разработал систему мониторинга шейного отдела, которая используется для выявления эструса и проблем со здоровьем у молочных коров. Устройство, которое в настоящее время используется в сотнях молочных ферм по всей Европе, предназначено для того, чтобы помочь молочным фермерам тратить меньше времени на визуальное наблюдение за своим стадом и больше на активные действия для решения возникающих проблем. Компания Afimilk приобрела Silent Herdsman еще в 2016 году.

В современных условиях ведения животноводства и осуществления международной торговли животными и животноводческой продукцией определяющей задачей является обеспечение ветеринарного благополучия животноводства и птицеводства, производство полноценных и безопасных в санитарном отношении продуктов животноводства и защита населения от болезней, общих для человека и животных.

Благополучие животноводства и птицеводства может быть достигнуто только при комплексном решении вопросов охраны хозяйств от заразных болезней и надёжной профилактики заболеваний.

В нашей стране применяются научно-обоснованная система противоэпизоотических мероприятий, направленная на предотвращение контакта животных и птиц с возбудителями заразных болезней, которая дополняется мониторингом заболеваний, программой вакцинации и контролем за напряжённостью иммунитета.

По степени важности целей, стоящих перед ветеринарной службой, наивысший приоритет имеет цель недопущения заразных болезней животных, в том числе опасных для человека.

По данным Всемирной организации здоровья животных (ОИЕ) и по другим информационным материалам, представляемых странами в порядке сотрудничества, отмечается постоянное неблагополучие территорий отдельных стран или ряда

стран по особо опасным болезням животных. Такая ситуация создает постоянную угрозу заноса возбудителей болезней на территорию субъектов Российской Федерации.

К болезням, представляющим угрозу заноса их возбудителей на территорию России, относятся: ящур, везикулярный стоматит, везикулярная болезнь свиней, чума крупного рогатого скота и мелких жвачных, губкообразная энцефалопатия крупного рогатого скота, лихорадка долины Рифт, катаральная лихорадка овец (блютанг), высокопатогенный грипп птиц, болезнь Шмалленберга, заразный узелковый дерматит, инфекционная эктима мелкого рогатого скота и др.

Эффективная система отслеживания качества животноводческой продукции также является одним из перспективных направлений развития цифрового сельского хозяйства в сфере животноводства, включая ветеринарию и племенное дело. В качестве примера можно привести ФГИС «Меркурий», которая предназначена для электронной сертификации поднадзорных госветнадзору грузов, отслеживания пути их перемещения по территории Российской Федерации в целях создания единой информационной среды для ветеринарии, повышения биологической и пищевой безопасности. ФГИС «Меркурий» позволяет создать единую информационную площадку для ветеринарных ведомств, производителей и продавцов подконтрольной продукции. ФГИС «Меркурий» входит в ФГИС «ВетИС» - федеральную государственную систему в области ветеринарии. Оператором ФГИС «Меркурий» является Россельхознадзор. Работа в ФГИС «Меркурий» необходима для выполнения требований 243-ФЗ «О внесении изменений в Закон Российской Федерации «О ветеринарии»:

- оформление электронных ветеринарных сопроводительных документов (эВСД).
- контроль за перевозкой грузов.
- снижение рисков фальсификации продуктов.

Автоматизированная система "Меркурий" состоит из следующих подсистем:

- Подсистема Склад Временного Хранения.
- Подсистема Государственная Ветеринарная Экспертиза.
- Подсистема Хозяйствующего субъекта.
- Подсистема Территориального управления.
- Подсистема Уведомлений.
- Подсистема проверки подлинности выданных ВСД.
- Универсальный шлюз (Ветис.АРІ) .

Подконтрольные товары:

- Живые животные;
- Корма и кормовые добавки (куриный кормовой жир, рыболовные приманки, мука животного происхождения, растительные белки и др.);
- Мясо и мясопродукты (мясо птицы, оленина, субпродукты и жиры говяжьих, свиная, мясо диких птиц и др.);
- Непищевые продукты (воск, продукты пчеловодства, субпродукты непищевые и др.);
- Пищевые продукты (овощные смеси (салаты) с содержанием компонентов животного происхождения, молоко и молочная продукция, готовые мясные продукты, сосиски куриные и др.);
- Рыба и морепродукты (мороженая рыба, живая рыба, рыба свежая или охлажденная, рыбное филе, фарш из рыбы и др.).

Оформление эВСД необходимо для перемещения партии подконтрольной продукции в место назначения. Электронный ветеринарный сопроводительный документ включает в себя информацию о ветеринарно-санитарном состоянии продукции, эпизоотическом благополучии территории происхождения товара, цель транспортировки и уникальный идентификационный номер. эВСД оформляется самостоятельно хозяйствующим субъектом (юридическим лицом или ИП).

V. СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЙ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА, ВКЛЮЧАЯ ПРОМЫСЕЛ, АКВАКУЛЬТУРУ И ПЕРЕРАБОТКУ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

5.1. Мониторинг и прогноз развития рыбопромышленного комплекса РФ

Рыбохозяйственный комплекс играет важную роль в поддержании продовольственной безопасности Российской Федерации, сохранении водных биоресурсов и улучшения качества жизни населения.

Основу отечественного рыбохозяйственного комплекса составляют водные биологические ресурсы, повышение эффективности управления которыми, как природной составляющей рыбохозяйственного комплекса, является основной государственной задачей обеспечения устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса страны в ближайшей и долгосрочной перспективе.

Рыба является важнейшим компонентом рациона человека. Этот продукт богат не только белками, но и жирами, а также разного рода полезными для организма минеральными веществами и витаминами. Рыбная промышленность в наше время, несмотря на имеющиеся трудности, продолжает развиваться. В этой сфере сегодня работают как предприятия малого, так и среднего или крупного бизнеса.

В рамках деятельности НИР продолжен мониторинг рыбопромышленного комплекса по итогам 2018 года и незавершенного 2019 года в сравнении с уровнем прошлых лет.

В классификации по видам экономической деятельности рыболовство и рыбоводство входит в группу «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство». В организациях различных форм собственности в данной группе за последние 2 года (2017 и 2018 гг.) было занято 5,8 %

населения России в возрасте от 15 до 72 лет, что составляет только 57,4 % от уровня 2005 года (Таблица 5.1, рисунок 5.1), из них 7,6 % мужчин, женщин - 4 % в 2017 и 3,9 % в 2018 году.

Таблица 5.1 - Структура занятого населения в возрасте 15-72 лет в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве на основной работе, в среднем за год, %

Год	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство, всего	В том числе	
		мужчины	женщины
2005	10,1	12,3	7,9
2006	9,9	12,1	7,7
2007	8,9	10,9	6,8
2008	8,5	10,4	6,6
2009	8,3	10,2	6,3
2010	7,7	9,9	5,6
2011	7,7	9,6	5,7
2012	7,3	9,2	5,4
2013	7,0	8,5	5,4
2014*	6,7	8,2	5,2
2015	6,7	8,2	5,1
2016	6,7	8,3	5,0
2017	5,8	7,6	4,0
2018	5,8	7,6	3,9

Примечание (По данным Росстата):

*Без учета данных по Республике Крым и г. Севастополю

Относительно 2005 года занятость мужчин в отрасли уменьшилась на 4,7 %, женщин – на 4 %. Всего в рыболовстве и рыбоводстве занято 62,516 тыс. человек.

Количество организаций, занимающихся рыболовством и рыбоводством, насчитывалось на конец 2018 г. - начало 2019 г. 7418. Это составляет 0,18 % от общего числа организаций (4214,7 тыс.), зарегистрированных в РФ на данный период и 6,4 % от числа организаций, относящихся в соответствии с

экономической деятельностью к группе «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство» (115,4 тыс.).

В Центральном ФО 37 % приходится на рыболовство и 63 % - на рыбоводство (2018 г.), в Северо-Западном ФО – 68,37 % и 31,63 %, ЮФО – 53,1% и 46,9 %, СКФО – 40,5 % и 59,5 %, Приволжском ФО – 43,16 % и 56,84 %, Уральском – 67,9 % и 32,1 %, Сибирском – 61,1 и 38,9 %, в Дальневосточном – 92,65 % предприятий отрасли занимаются рыболовством и 7,35 % рыбоводством, соответственно.

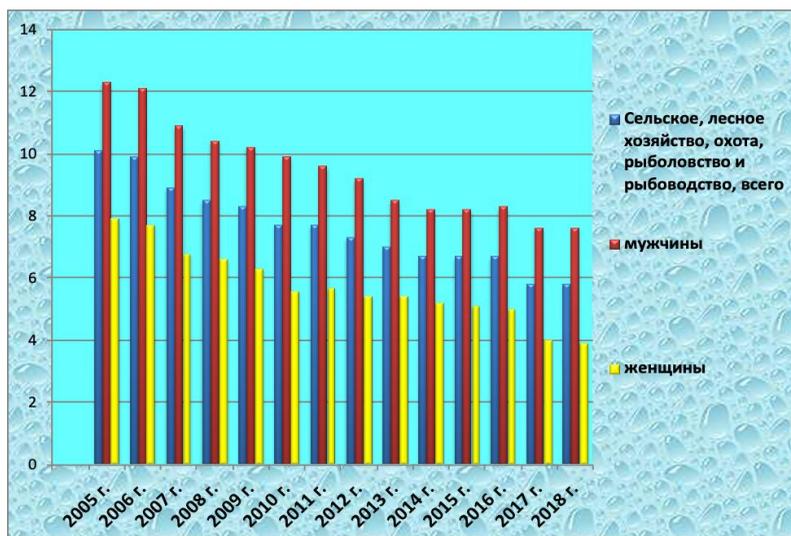


Рисунок 5.1 - Структура занятого населения в возрасте 15-72 лет в сельском, лесном хозяйстве, охоте, рыболовстве и рыбоводстве в среднем за год, %

Наибольшее количество организаций в отрасли насчитывалось в 2010 году – 8244 (Рисунок 5.2). Начиная с 2013 года, число их варьирует то в большую, то в меньшую сторону, пик наблюдался в 2017 году, в 2018 г. – общее количество предприятий и организаций сократилось до 7418.

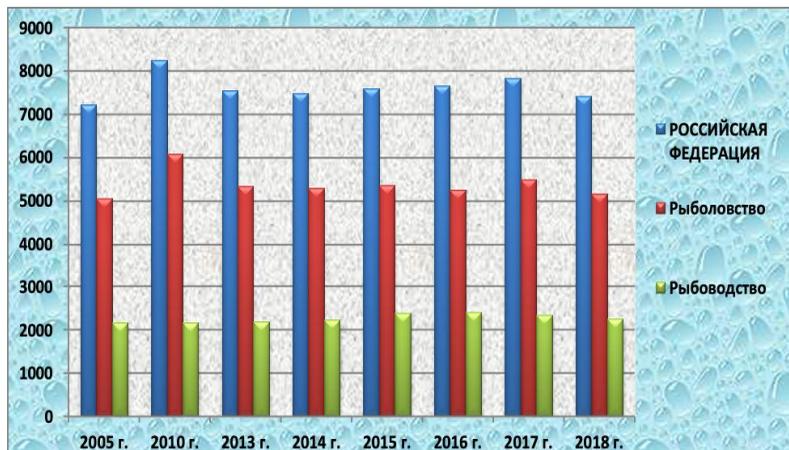


Рисунок 5.2 - Число предприятий и организаций в отрасли в динамике с 2005 г.

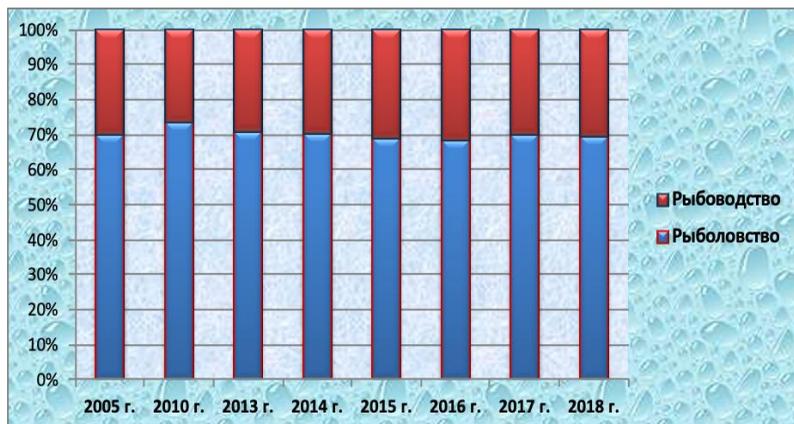


Рисунок 5.3 – Структура предприятий и организаций рыбопромышленного комплекса РФ, %

В рыболовстве максимальное количество было отмечено в 2010 году (6073 организаций и предприятий), в 2018 году их количество сократилось по отношению к предыдущему году на 340. В рыбоводстве максимум зарегистрированных организаций и предприятий наблюдался в 2016 году. В 2018

году их количество сократилось до 2268 (на 148 по сравнению с 2016 г. и 78 – относительно уровня 2017 г.).

В целом по Российской Федерации рыбопромышленный комплекс представлен в среднем на 70 % предприятиями, занятыми в рыболовстве, и 30 % – в рыбоводстве (рисунок 5.3).

Основная доля предприятий отрасли (39 %) сосредоточена в Дальневосточном федеральном округе (рисунок 5.4).

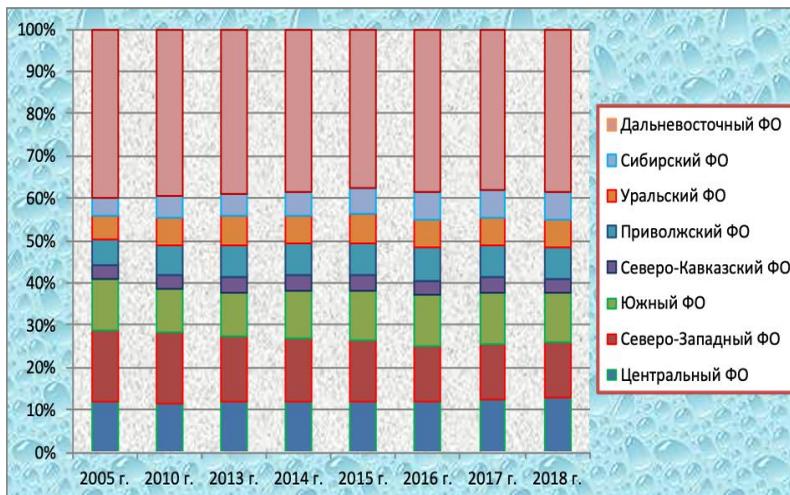


Рисунок 5.4 – Удельный вес федеральных округов в структуре предприятий и организаций рыбопромышленного комплекса РФ, %

Анализ среднегодовой численности работников организаций рыболовства и рыбоводства в динамике с 2005 года в целом по Российской Федерации и округам (таблица 5.2, рисунок 5.5) показал, что в 2018 году в отрасли было занято 62516 человек против 98155 человек в 2005 году, сокращение численности составило 35639 чел., или 36,3 %. Следует отметить, что, начиная с 2014 года, прослеживается тенденция увеличения данного показателя (с 55333 чел.) – на 7183 чел. (или 13 %).

Таблица 5.2 - Среднегодовая численность работников организаций, человек

Регионы	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
РФ	98155	69787	59349	55333	56823	56052	60943	62516
<i>Рыболовство</i>	82268	56166	46093	42460	42850	43744	48944	49875
<i>Рыбоводство</i>	15887	13621	13256	12873	13973	12308	11999	12641
Центральный ФО	4293	3345	3665	3351	3179	2967	2849	2841
<i>Рыболовство</i>	979	872	1095	979	788	838	943	312
<i>Рыбоводство</i>	3314	2473	2570	2372	2391	2129	1906	2529
Северо-Западный ФО	18930	15206	14877	13643	13288	12822	13407	12969
<i>Рыболовство</i>	17291	13508	12721	11318	10975	10601	10717	10524
<i>Рыбоводство</i>	1639	1698	2156	2325	2313	2221	2690	2445
Южный ФО	15124	10561	8220	8270	8853	8890	7196	7160
<i>Рыболовство</i>	9600	6657	4335	4391	4805	5185	3763	3892
<i>Рыбоводство</i>	5524	3904	3885	3879	4048	3705	3433	3268
Северо-Кавказский ФО	1519	1312	1447	1684	1685	1546	1148	1089
<i>Рыболовство</i>	349	449	701	949	1062	751	474	388
<i>Рыбоводство</i>	1170	863	746	735	623	795	674	701
Приволжский ФО	2605	2344	2079	1931	1770	1720	1645	1363
<i>Рыболовство</i>	1138	1006	708	798	717	718	631	407
<i>Рыбоводство</i>	1467	1338	1371	1133	1053	1002	1014	956
Уральский ФО	3073	3099	2844	2763	2773	2651	2684	2657
<i>Рыболовство</i>	2650	2430	2424	2324	2315	2294	2278	2131
Регионы	2005	2010	2013	2014	2015	2016	2017	2018
<i>Рыбоводство</i>	423	669	420	439	458	357	406	526
Сибирский ФО	1488	1461	1161	1258	1337	1348	1260	1237
<i>Рыболовство</i>	1122	931	605	752	792	798	663	541
<i>Рыбоводство</i>	366	530	556	506	545	550	597	696
Дальневосточный ФО	51123	32459	25056	22433	23938	24108	30755	33202
<i>Рыболовство</i>	49139	30313	23504	20949	21396	22559	29477	31681
<i>Рыбоводство</i>	1984	2146	1552	1484	2542	1549	1278	1521

По федеральным округам количество занятых в рыболовстве и рыбоводстве различается. Наибольшее число занятых в отрасли в Дальневосточном федеральном округе - 33202 человека, то есть 53,1 % от всех работников отрасли по Российской Федерации.



Рисунок 5.5 – Динамика численности работников рыболовства и рыбоводства по РФ за период 2005-2018 гг., чел.

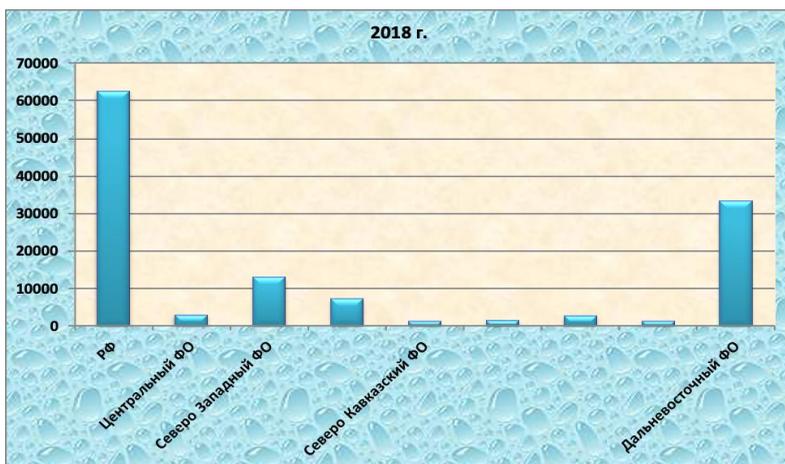


Рисунок 5.6 – Среднегодовая численность работников организаций по федеральным округам, человек

Значительно уступают ему по численности работающих в рыболовстве и рыбоводстве Северо-Западный и Южный федеральные округа, но, тем не менее, они находятся на 2 и 3 местах, соответственно, по этому показателю (рисунок 5.6).

Был проведён анализ занятости населения в рыболовстве и рыбоводстве в % от трудоспособного населения в среднем по регионам РФ (по федеральным округам) (Таблица 5.3, рисунок 5.7).

Таблица 5.3 – Занятость населения в рыболовстве и рыбоводстве в % от трудоспособного населения по региону, 2018 г.

Регионы	Среднегодовая численность, чел.	% от трудоспособного населения
РФ	62516	0,077
Центральный ФО	2841	0,013
Северо-Западный ФО	12969	0,166
Южный ФО	7160	0,079
Северо-Кавказский ФО	1089	0,019
Приволжский ФО	1363	0,008
Уральский ФО	2657	0,039
Сибирский ФО	1237	0,013
Дальневосточный ФО	33202	0,714

В целом по Российской Федерации в 2018 году доля занятых в рыболовстве и рыбоводстве составила 0,077 % от трудоспособного населения. Наиболее популярна отрасль в Дальневосточном ФО, где процент занятости в ней находится на уровне 0,714, что в 9,3 раза превышает средние данные по стране. Естественно, уступают, но все же относительно высоким значением критерия характеризуются также Северо-Западный и Южный федеральные округа: 0,166 и 0,079 %, соответственно, от трудоспособного населения.

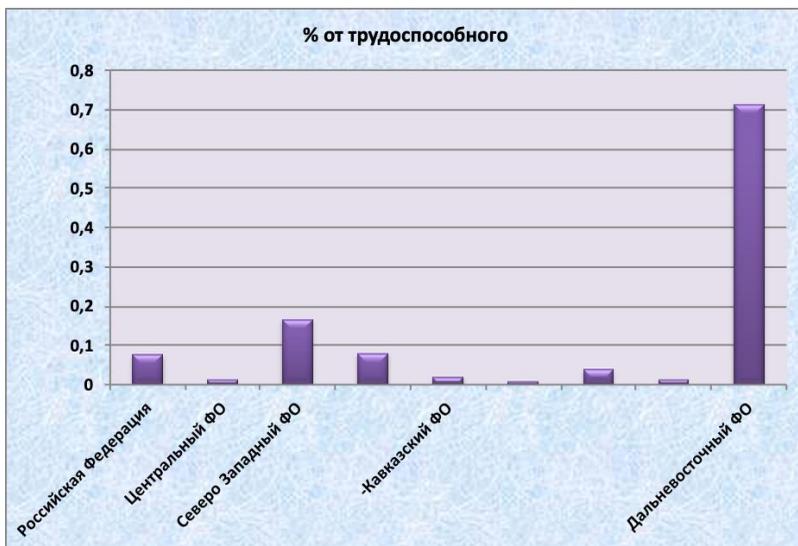


Рисунок 5.7 – Занятость населения регионов РФ в рыбоводстве и рыболовстве, % от трудоспособного по региону

Как показал проведенный мониторинг, среднемесячная заработная плата работников, занятых в рыболовстве и рыбоводстве, в среднем по Российской Федерации за период с 2000 по 2017 гг. на 5,1-73,7 % (кроме 2003 года) превышала среднемесячные значения в целом по экономике. Данные по среднемесячной номинальной начисленной заработной плате работающих в различных сферах экономики, начиная с 2017 г., показывают, что за последние 3 года наблюдается рост данного показателя практически во всех регионах РФ и по всем отраслям экономики.

По группе «Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство», куда входят «Рыболовство и рыбоводство», в целом по РФ среднемесячная номинальная начисленная заработная плата находится на уровне 67,37 % от среднего по экономике.

По группе «Обрабатывающие производства», куда относится «Производство пищевых продуктов» в целом и «Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и

моллюсков» в частности, - 93,64 % от среднего по экономике. При этом группа «Рыболовство и рыбоводство» характеризуется более высокими показателями. При этом в «Рыболовстве» уровень заработной платы превышает средние данные по экономике более, чем в 2 раза (213,26 %). В «Рыбоводстве» - в целом ниже средних данных, на уровне 79,93 %. В группе «Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков» этот критерий составляет 110,16 % от среднего. При этом в 2019 г. в данной группе отмечено почти в 1,5 раза (147,5 %) превышение его по сравнению с группой «Производство пищевых продуктов».

В разрезе федеральных округов ситуация неоднозначная, что обусловлено спецификой регионов и развитием отраслей рыбопромышленного комплекса в них.

Одним из критериев, определяющих привлекательность отрасли для населения, является величина заработной платы в % от среднемесячного значения этого показателя по региону.

Наш анализ показал, что в различных регионах эта ситуация неоднозначна (Таблица 5.4, рисунок 5.8).

Наиболее высокими показателями, превышающими среднемесячные значения его по региону, отличаются рыболовство и рыбоводство в Северо-Западном федеральном округе – 244,71 % и 105,08%, соответственно; рыбоводство в Уральском федеральном округе – 102,95 %; рыболовство, а также переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков в Дальневосточном федеральном округе – 194,34 % и 153,6 %, соответственно.

- а) Рыболовство,
- б) Рыбоводство,
- в) Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков.

В настоящее время, учитывая различного рода санкции в отношении России, сложно переоценить любую отрасль народного хозяйства, способную обеспечить население Российской Федерации собственной продукцией, особенно продуктами питания.

Таблица 5.4 – Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата по региону по видам деятельности

Регионы	Виды деятельности	Ср-мес. номинальная заработная плата, по региону, руб.	Ср-мес. номинальная заработная плата в отрасли по региону	
			руб.	% от ср-мес. по региону
РФ	Рыболовство	46051	98 210,87	213,26
	Рыбоводство		36 809,38	79,93
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		50 732,47	110,16
ЦФО	Рыболовство	58442	18 318,26	31,34
	Рыбоводство		48 282,29	82,61
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		32 943,49	56,37
СЗФО	Рыболовство	51278	125482,29	244,71
	Рыбоводство		53 883,89	105,08
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		35 768,53	69,75
ЮФО	Рыболовство	33377	20 326,38	60,90
	Рыбоводство		20 565,51	61,62
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		23 872,31	71,52
СКФО	Рыболовство	28289	20 477,15	72,38
	Рыбоводство		18 167,72	64,22
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		21 093,47	74,56
ПФО	Рыболовство	33425	17 962,47	53,74
	Рыбоводство		17 771,44	53,17
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		19 119,82	57,20
УрФО	Рыболовство	49606	31 411,5	63,32
	Рыбоводство		51 071,36	102,95
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		32 099,49	64,71
СФО	Рыболовство	39740	25 256,39	63,55
	Рыбоводство		29 616,97	74,53
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		17 272,01	43,46
ДВФО	Рыболовство	54210	105 351,7	194,34
	Рыбоводство		44 989,77	82,07
	Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков		83 267,74	153,60

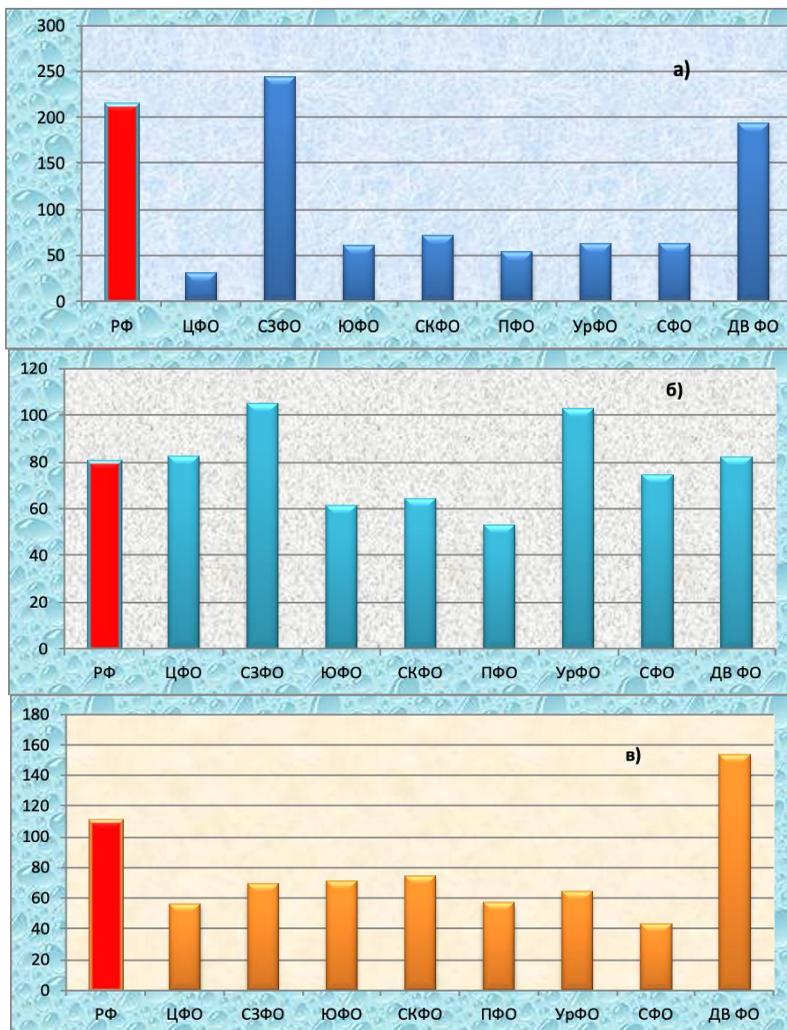


Рисунок 5.8 – Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата в отрасли в % от среднемесячной по региону

Рыбохозяйственный комплекс, благодаря неуклонному развитию которого население страны получает ценные в пи-

щевом отношении высокобелковые продукты, активно создает дополнительные рабочие места. Отрасль в ряде регионов является градообразующей, где значительная доля населения занята в рыбном промысле и переработке продукции рыболовства. Рациональное освоение морских водных биологических ресурсов является обязательным и необходимым условием сохранения и обеспечения экономической и продовольственной безопасности России.

В ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» рыболовство обозначается как деятельность по добыче (вылову) водных биоресурсов и в предусмотренных Федеральным законом случаях - по приемке, обработке, перегрузке, транспортировке, хранению и выгрузке уловов водных биоресурсов, производству рыбной и иной продукции из водных биоресурсов (Федеральный закон от 20.12.2004 N 166-ФЗ (ред. от 26.11.2018) "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов").

Рыболовство - один из древнейших промыслов человечества. Большую часть продукции рыбной отрасли получают благодаря рыболовству. В связи с этим мониторинг и прогнозирование развития данной отрасли является актуальной задачей.

Виды рыболовства (в соответствии с Федеральным законом N 166-ФЗ):

- 1) промышленное рыболовство;
- 2) прибрежное рыболовство;
- 3) рыболовство в научно-исследовательских и контрольных целях;
- 4) рыболовство в учебных и культурно-просветительских целях;
- 5) рыболовство в целях аквакультуры (рыбоводства);
- 6) любительское рыболовство;
- 7) рыболовство в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации.

Промышленное рыболовство в морских водах, открытом море и районах действия международных договоров осуществляется юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, указанными в части 3 статьи 16 Федерального закона № 166-ФЗ, с использованием или без использования судов рыбопромыслового флота (Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 26.07.2019) "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов").

Рыболовство осуществляется в отношении видов водных биоресурсов, добыча (вылов) которых не запрещена.

Перечни видов водных биоресурсов, в отношении которых осуществляются промышленное рыболовство и (или) прибрежное рыболовство во внутренних морских водах Российской Федерации, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в исключительной экономической зоне Российской Федерации, Каспийском море, открытом море и районах действия международных договоров Российской Федерации в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов, утверждаются Правительством Российской Федерации. Перечень видов водных биоресурсов, в отношении которых осуществляется промышленное рыболовство во внутренних водах Российской Федерации, за исключением внутренних морских вод Российской Федерации, утверждается федеральным органом исполнительной власти в области рыболовства.

Перечень особо ценных и ценных видов водных биоресурсов утверждается федеральным органом исполнительной власти в области рыболовства.

Основные виды водных биоресурсов в промысловом рыболовстве, учитываемые в форме 1-П (рыба) (в соответствии с Приказом Росстата от 27.06.2019 № 362 (ред. от 31.10.2019) "Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральным агентством по рыболовству федерального статистического наблюдения за уловом рыбы и добычей других водных биоресурсов"), следующие.

Перечень видов водных биоресурсов – объектов промысла:

1. Рыбы;
2. Млекопитающие;
3. Беспозвоночные (ракообразные, моллюски, иглокожие, асцидии, медузы; губки, двукрылые);
4. Водоросли и морские травы.

В 2019 году продолжен мониторинг рыбного промысла в РФ. На рисунке 5.9 представлена динамика улова рыбы по Российской Федерации за период с 1991 года. Как видно, до 2004 года отмечалось снижение показателя. Начиная с 2004 года, наблюдается увеличение показателей рыболовства России. Улов за период с 2004 по 2018 гг. увеличился с 2965 тыс. тонн до 5109,78 тыс. тонн, то есть на 2144,78 тыс. тонн, или 72 %.

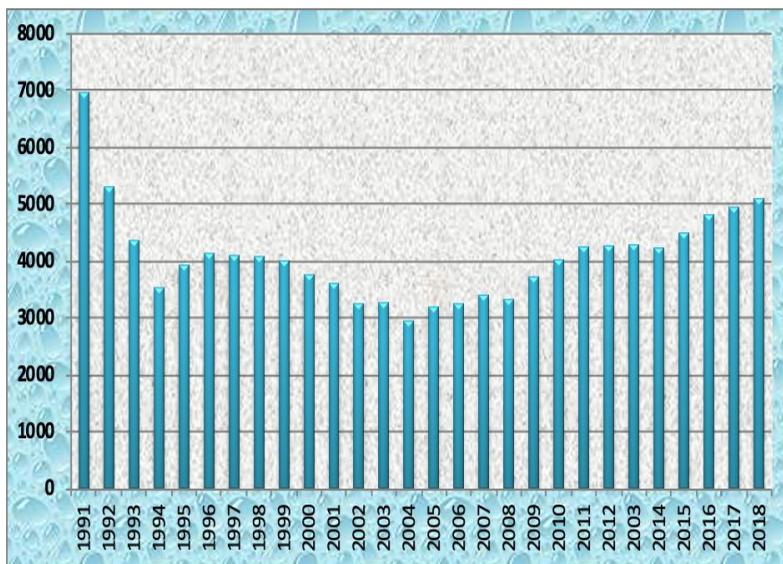


Рисунок 5.9 - Улов рыбы и добыча водных биоресурсов в Российской Федерации в динамике с 1991 года, тыс. тонн (по данным Росстата)

За последние 5 лет динамика относительно уровня предыдущего года следующая:

- 2014 г. – уменьшение уловов на 119 тыс. тонн (-2,64 %);
- 2015 г. – увеличение на 99,9 тыс. тонн (+2,27 %);
- 2016 г. – увеличение на 325,4 тыс. тонн (+7,24 %);
- 2017 г. – увеличение на 137,3 тыс. тонн (+2,85 %);
- 2018 г. – увеличение на 154,58 тыс. тонн (+3,12 %).

За период 2014-2018 гг. в целом (последние 5 лет) - увеличение на 717,18 тыс. тонн (+16,33 %). За период 2016-2018 гг. (последние 3 года) - увеличение на 291,88 тыс. тонн (+6,06 %).

В структуре уловов наибольшая доля принадлежит океаническому рыболовству: 92,29 % в среднем за период 2006-2018 гг. (от 89,8 % в 2006 году до 95,24 % - в 2018 году), что наглядно представлено на графиках (Рисунки 5.10 и 5.11).

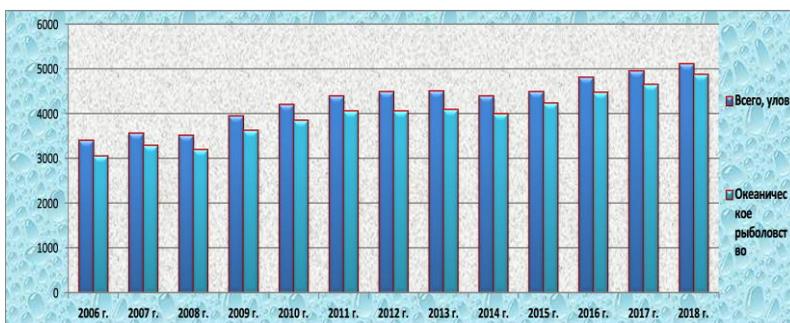


Рисунок 5.10 – Океаническое рыболовство в уловах водных биоресурсов по РФ



Рисунок 5.11 - Океаническое рыболовство в структуре уловов водных биоресурсов в РФ за 2006-2018 гг., %

Улов в течение последних 5 лет находился на уровне 69,87-86,85 % от величины квоты (Таблица 5.5). Причем, начиная с 2016 года заметно увеличение данного показателя (Рисунок 5.12).

Таблица 5.5 - Освоение квот на вылов ВБР

Год	Квота, тыс. тонн	Вылов, тыс. тонн	Освоение квоты, %
2014	5672,9	4120,8	72,64
2015	5890,3	4115,6	69,87
2016	5575,0	4761,2	85,40
2017	5788,2	4774,5	82,49
2018	5795,0	5032,8	86,85
2019	5627,0	4843,786	86,08

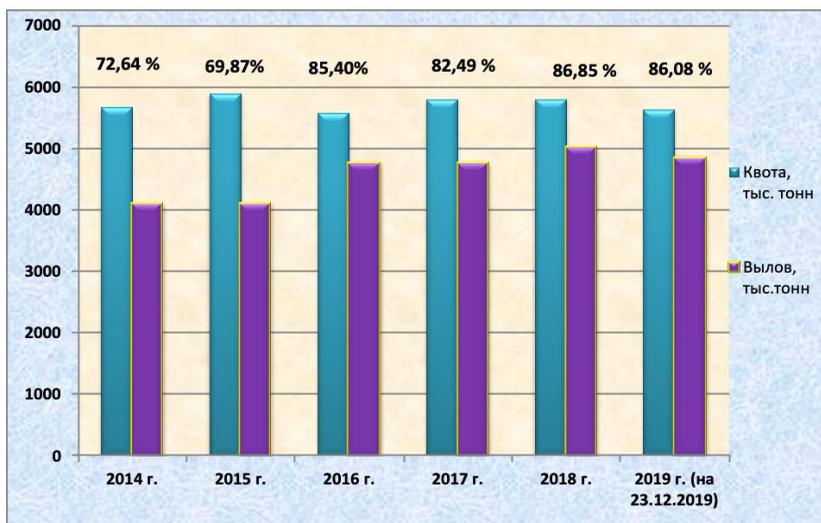


Рисунок 5.12 – Освоение квот на вылов ВБР в 2014-2019гг.

Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов всеми российскими пользователями по состоянию на 25 декабря 2019 г. составил 4843,79 тыс. тонн, (в том числе во внутренних

водных объектах – 114,75 тыс. тонн) что на 105,89 тыс. тонн или на 2,1 % ниже уровня прошлого года.

По бассейнам:

- *Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн.* Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов составил 3375,23 тыс. тонн, что на 32,72 тыс. тонн или на 0,96 % меньше уровня прошлого года. На промысле минтая вылов составил 1708,41 тыс. тонн, что больше уровня прошлого года на 47,81 тыс. тонн, на промысле трески вылов составил 151,89 тыс. тонн, что больше уровня прошлого года на 30,43 тыс. тонн, на промысле сельди вылов составил 367,24 тыс. тонн, что больше уровня прошлого года на 28,03 тыс. тонн. Объем добычи (вылова) тихоокеанских лососей составил 498,18 тыс. тонн, что на 177,66 тыс. тонн или на 26,29 % меньше уровня прошлого года, и на 145,56 тыс. тонн или на 41,28 % больше уровня 2017 года. Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов в данном бассейне составляет 69,7 % от общего значения показателя по РФ в 2019 году.

- *Северный рыбохозяйственный бассейн.* Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов составил 490,86 тыс. тонн, что на 83,29 тыс. тонн или на 14,51 % меньше уровня прошлого года. На промысле трески вылов составил 315,17 тыс. тонн, что меньше уровня прошлого года на 23,72 тыс. тонн. Вылов пикши составил 74,95 тыс. тонн, что меньше уровня прошлого года на 14,40 тыс. тонн. Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов в данном бассейне составляет 10,1 % от общего значения показателя по РФ в 2019 году.

- *Западный рыбохозяйственный бассейн.* Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов составил 75,72 тыс. тонн, что на 3,63 тыс. тонн или на 4,57 % меньше уровня прошлого года. На промысле шпрота вылов составил 39,04 тыс. тонн, что меньше уровня прошлого года на 1,20 тыс. тонн. Вылов

сельди балтийской составил 23,92 тыс. тонн, что меньше уровня прошлого года на 0,05 тыс. тонн.

- *Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн.* Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов составил 71,99 тыс. тонн, что на 1,56 тыс. тонн или на 2,12 % меньше уровня прошлого года. На промысле хамсы вылов составил 29,56 тыс. тонн, что меньше уровня прошлого года на 5,97 тыс. тонн. На промысле шпрота вылов составил 17,94 тыс. тонн, что на 4,20 тыс. тонн больше уровня прошлого года.

- *Волжско-Каспийский рыбохозяйственный бассейн.* Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов составил 72,37 тыс. тонн, что на 4,66 тыс. тонн или на 6,88 % больше уровня прошлого года. На промысле крупного и мелкого чистика вылов составил 30,63 тыс. тонн, что больше уровня прошлого года на 0,41 тыс. тонн. Объем добычи (вылова) пресноводных видов водных биоресурсов составил 30,95 тыс. тонн, что на 2,98 тыс. тонн больше уровня прошлого года.

- *Зоны иностранных государств.* Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов в зонах иностранных государств составил 375,0 тыс. тонн, что меньше уровня прошлого года на 55,4 тыс. тонн.

- *Конвенционные районы и открытая часть Мирового океана.* Объем добычи (вылова) водных биоресурсов в этих районах составил 329,3 тыс. тонн, что больше уровня добычи (вылова) водных биоресурсов за аналогичный период прошлого года на 64,9 тыс. тонн.

В целом по Конвенционным районам, исключительной экономической зоне иностранных государств и открытой части Мирового океана вылов водных биоресурсов составил на 23.12.2019 г. 704,34 тыс. тонн, что составляет 101,37 % к уровню прошлого года. Общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов здесь составляет 14,5 % от общего значения показателя по РФ в 2019 году.

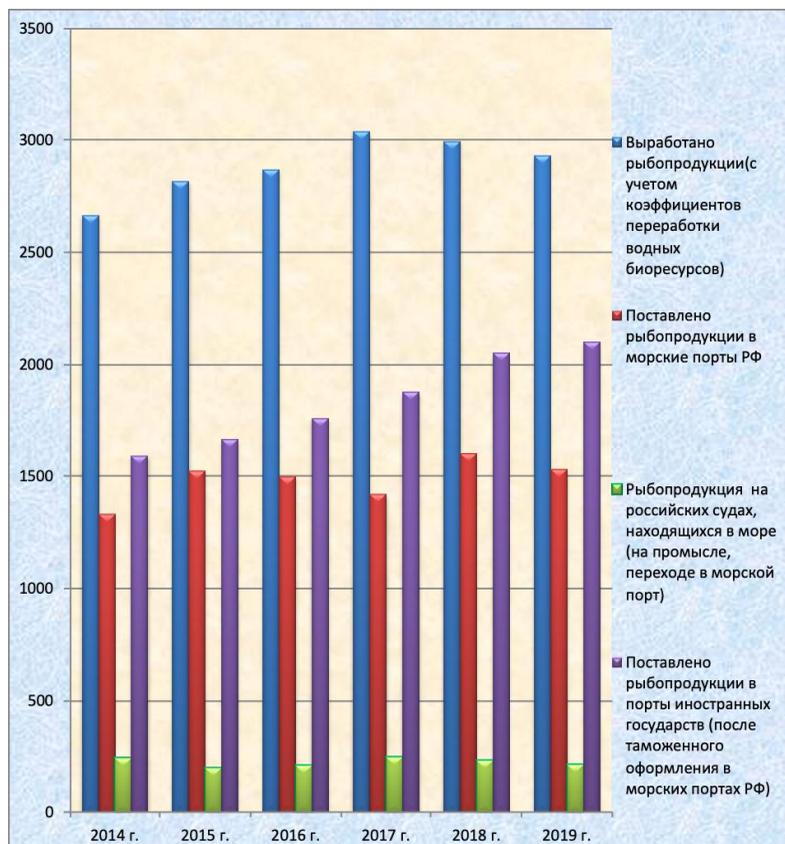


Рисунок 5.13 – Выработано рыбопродукции и поставлено в порты за 2014-2019 гг., тыс. тонн

Количество выработанной рыбопродукции (с учетом коэффициентов переработки водных биоресурсов) уменьшилось на 2,19 % по сравнению с уровнем 2018 года и составило 2929,32 тыс. тонн.

В морские порты Российской Федерации поставлено рыбопродукции в количестве 1532,20 тыс. тонн, что на 69,82 тыс. тонн или 4,36 % ниже уровня прошлого года.

Таблица 5.6 - Уловы российских пользователей основных видов водных биоресурсов в 2009 – 2019 гг.*

Год	Минтай		Треска		Сельдь	
	тыс. тонн	в % к уровню 2009 г	тыс. тонн	в % к уровню 2009 г	тыс. тонн	в % к уровню 2009 г
2009	1326,5	100	288,99	100	403,62	100
2010	1576,98	118,9	351,06	121,5	420,99	104,3
2011	1574,26	118,7	393,32	136,1	450,86	111,7
2012	1629,63	122,8	418,32	144,7	487,47	120,8
2013	1558,72	117,5	512,5	177,3	475,47	117,8
2014	1518,32	114,5	517,07	178,9	445,42	110,4
2015	1578	118,9	390,0	134,9	450,6	111,6
2016	1633	123,1	414,6	143,5	487,6	120,8
2017	1734,2	130,7	505,3	174,8	522,6	129,5
2018	1679,8	126,6	468,4	162,1	456,8	113,2
2019	1708,4	128,7	471,1	163,0	476,2	118,0

*По открытым данным Росстата и Росрыболовства

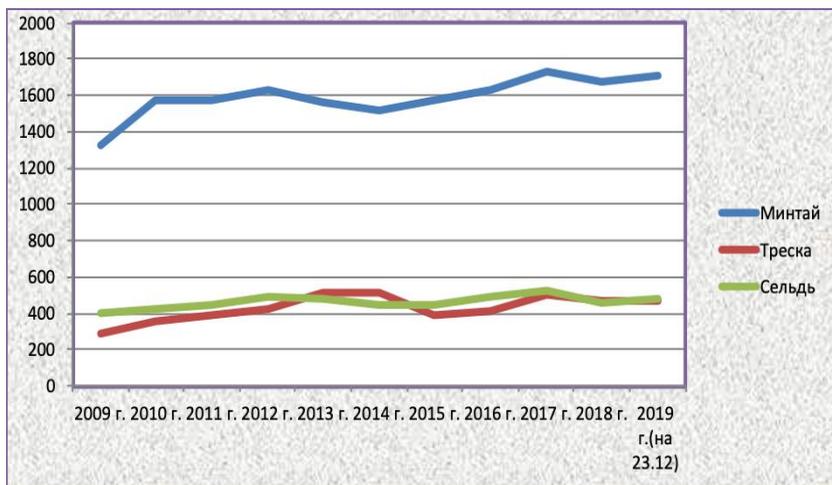


Рисунок 5.14 - Уловы российских пользователей основных видов водных биоресурсов в 2009 – 2019 гг.

Количество рыбопродукции на российских судах, находящихся в море (на промысле, переходе в морской порт) составило 214,78 тыс. тонн, что находится на уровне 92,63 % от показателя прошлого года.

В порты иностранных государств поставлено рыбопродукции (после таможенного оформления в морских портах Российской Федерации) в количестве 2099,29 тыс. тонн, что выше прошлогоднего уровня на 2,41%. По видам водных биоресурсов за последние 10 лет отмечено увеличение уловов основных из них (таблица 5.6). Так, в 2018 году улов минтая увеличился по сравнению с 2009 годом на 26,6 %, трески - на 62,1 %, сельди - на 13,2 %. За незавершенный 2019 год уловы минтая, трески и сельди превышают показатели 2009 на 28,7 %, 63,0 % и 18,0 %, соответственно (рисунок 5.14).

5.2. Анализ развития российского рынка рыбы и рыбной продукции

В России крупнейший фонд внутренних водоемов и прибрежных морских акваторий. К водоемам Российской Федерации относятся озёра, общая площадь которых составляет 22,5 млн. га, водохранилища, общей площадью 4,3 млн. га, сельскохозяйственные водоемы комплексного назначения, площадью 960 тыс. га, пруды, площадью 142,9 тыс. га, реки, общей длиной 523 тыс. км, водные территории, а также 380 тыс. км² водных площадей, пригодных для морской аквакультуры (марикультуры).

Аквакультура Российской Федерации развивается по территориальному принципу. В водных объектах, расположенных южнее 60° северной широты, разводят карпа и растительноядных рыб. В южных районах России (Краснодарский и Ставропольский край) ежегодно получают 10-20 тыс. тонн рыбы, в центральных областях России (Московская, Белгородская и Рязанская) производят 2–8 тыс. тонн рыбы. В Северном и Сибирском федеральных округах, где температура воды состав-

ляет 12–18°C (Карелия, Ленинградская, Тюменская и Челябинская области), ежегодный средний объём производства радужной форели (*Oncorhynchus mykiss*) и сиговых рыб составляет 3-10 тыс. тонн.

В настоящее время рыбоводный фонд в Российской Федерации составляет 4491 рыбоводных участков площадью порядка 544 тыс. га. В пользовании находится 3151 рыбоводный участок площадью 434 тыс. га (70,16 % от общего количества участков).

Производство продукции товарной аквакультуры в Российской Федерации в динамике за последние 5 лет по федеральным округам и доля ФО в общем объеме этой продукции (по итогам 2018 г.) представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 - Динамика производства продукции товарной аквакультуры в Российской Федерации в 2014 – 2018 гг., тыс.

ТОНН

Федеральный округ	2014	2015	2016	2017	2018	Доля в общем объеме, %
Российская Федерация	188,57	177,88	205,32	219,66	238,65	100
Центральный федеральный округ	31,02	31,50	33,16	34,06	37,81	15,9
Северо-Западный федеральный округ	49,74	37,66	44,34	49,05	59,52	24,9
Южный федеральный округ	62,80	62,18	72,82	78,62	78,69	33,0
Северо-Кавказский федеральный округ	17,75	16,11	18,01	18,86	20,27	8,5
Приволжский федеральный округ	11,87	14,03	14,12	14,09	15,02	6,3
Уральский федеральный округ	5,21	6,21	8,21	8,72	10,07	4,2
Сибирский федеральный округ	4,11	4,97	7,72	6,64	4,31	1,8
Дальневосточный федеральный округ	6,06	5,22	6,95	9,64	12,95	5,4

Наибольшая часть продукции аквакультуры производится в Южном ФО – 33 % от всего объема по Российской Федерации, на втором месте - Северо-Западный федеральный округ - 24,9%, на третьем - Центральный федеральный округ – 15,9%.

В Южном федеральном округе, занимающем лидирующее значение по РФ, выделяются Ростовская область, Краснодарский край и Астраханская область – на долю их внутри ФО по итогам 2018 года приходится 28,45 тыс. тонн, 22,52 тыс. тонн и 22,07 тыс. тонн, что составляет 36,1 %, 28,64 % и 28,1 %, соответственно.

В Северо-Западном ФО (второе место в общем списке) лидерами являются Республика Карелия и Мурманская область – объем продукции здесь находится на уровне 27,24 и 21,43 тыс. тонн, это 55,5 % и 36 %, соответственно от объема по ФО.

В целом по РФ наибольший вклад в производство продукции аквакультуры внесли именно эти 4 субъекта: Ростовская область, Республика Карелия, Краснодарский край и Мурманская область. Доля каждого из них в общем объеме продукции аквакультуры РФ составляет 11,9 %, 11,4 %, 9,4 и 9 %. Всего же в них произведено 41,75 % всей товарной продукции аквакультуры Российской Федерации.

В Центральном ФО лидирует Белгородская область - 10,80 тыс. тонн – 28,6 % от федерального округа. В Северо-Кавказском ФО - Ставропольский край - 11,79 тыс. тонн, или 58,2 % от объема по округу. В Приволжском ФО общие объемы незначительны, среди субъектов ФО лидирует Саратовская область (5,28 тыс. тонн), в Дальневосточном ФО - Приморский край (12,84 тыс. тонн - более 99 % от ФО), в Уральском ФО - Челябинская область (4,65 тыс. тонн), в Сибирском ФО - Красноярский край.

В 2019 году продолжен мониторинг розничной продажи рыбы и рыбопродуктов в РФ в динамике за 2000-2018 гг. В 2018 году объем продажи рыбы и рыбопродуктов в стоимостном выражении возрос почти в 11 раз по сравнению с уровнем 2000 г., на 14,2 % по сравнению с уровнем 2015 года, на 10,6 % по сравнению с 2016 годом и на 4,8 % по сравнению с

предыдущим 2017 годом. Розничная продажа рыбных консервов увеличилась в 11,9 раз по сравнению с 2000 годом, на 82,4 % по сравнению с уровнем 2010 года, на 7,3 % по отношению к 2015 году, на 2,3 % по отношению к 2016 году и на 2,2 % по отношению к предыдущему 2017 году.

Удельный вес рыбы и морепродуктов в обороте розничной торговли пищевыми продуктами, включая напитки, и табачными изделиями (в фактически действовавших ценах) находится на уровне 4,5 %, что на 0,1 абсолютных процента превышает показатели 2016-2017 гг.

В 2018 году потребление рыбы и рыбной продукции в среднем на человека по РФ находилось на уровне 21,7 кг, что превышает уровень 2017 и 2016 года на 0,2 кг или 0,9 %, на 0,7 кг превышает показатель 2015 года.

Таблица 5.8 - Динамика потребления рыбы и рыбопродуктов в домашних хозяйствах, кг

Год	В среднем на потребителя в год			Темпы роста (убыли), %
	Потребление рыбы и рыбопродуктов	Домашние хозяйства в городской местности	Домашние хозяйства в сельской местности	
1980	17	17	10	...
2000	14	14	13	-17,6
2005	17	17	17	+21,4
2010	21	21	21	+23,5
2011	21	21	21	0
2012	22	22	22	+4,8
2013	22	22	22	0
2014	22	22	22	0
2015	21	21	21	-4,5
2016	21,5	21,5	21,5	+2,4
2017	21,5	21,4	22,9	0
2018	21,7	21,5	22,4	+0,9

Сюда относятся рыба и морепродукты живые и замороженные; рыба и морепродукты соленые, копченые, сушеные; рыбные консервы, а также рыбные полуфабрикаты и готовые

изделия. При этом явное предпочтение населением отдается рыбе и морепродуктам в живом и замороженном виде.

Потребительские расходы (по данным Росстата) на рыбу и морепродукты в домашних хозяйствах населения по итогам 2-го квартала 2019 года составили 1,9 % (за этот же период прошлого года 1,8 %) от всех расходов на продукты, товары и услуги. При этом в хозяйствах городского населения – такие же значения, в сельской местности – 2,1 % (и в 2018, и в 2019 гг. – 2-й квартал).

Кроме рыбы и рыбопродуктов собственного производства население нашей страны потребляет и импортированную продукцию, в основном – это продукция из стран Дальнего Зарубежья. Следует отметить, что в связи с продовольственным эмбарго и экономическими санкциями импорт рыбной продукции в последние годы снизился относительно импорта в 2010-2014 гг. Доля импортируемой продукции за последние 4 года составляет менее 30 % в структуре импорта-экспорта.

В 2017 году в РФ было завезено рыбы и ракообразных, моллюсков и прочих беспозвоночных на сумму 1631 млн. долларов, что составляет к уровню 2016 года 116,7 % в стоимостном выражении и 120,3% к уровню 2015 года. В 2018 году импорт этой же товарной группы вновь увеличился и составил уже 1802 млн. долларов США, что на 10,5 % превышает уровень 2017 года, на 28,9 % - уровень 2016г., и на 32,9 % - выше уровня 2015 года.

Импорт рыбы свежей или охлажденной (за исключением рыбного филе) в 2017 году составил 32,2 тыс. т, что на 6,4 тыс. т больше, чем в 2016 году (+24,8 %) и на 2,5 тыс. т превышает уровень 2015 года (+ 8,4 %). В 2018 году возрос на 3,1 тыс. тонн по отношению к 2017 году (+9,6 %), на 9,5 тыс. тонн, или 36,8 % - по отношению к 2016 году.

Импорт рыбы мороженой (также за исключением рыбного филе) в 2018 году составил 302 тыс. т, что на 26 тыс. тонн ниже уровня 2017 года.

Увеличился импорт филе рыбного и прочего мяса рыбы (свежие, охлажденные или мороженые) – 0,9 тыс. т.

Рыбы сушеной, соленой или в рассоле импортировано в количестве 23,6 тыс. т, это на 13,2 % (3,6 тыс.т) меньше, чем в 2017 году.

Увеличился и импорт такой продукции, как ракообразные живые, свежие, охлажденные, мороженые, сушеные, соленые или в рассоле, готовая или консервированная рыба, икра осетровых и заменители икры, готовые или консервированные ракообразные, моллюски и прочие водные беспозвоночные.

Одновременно сократился ввоз следующей продукции: моллюски живые, свежие, охлажденные, мороженые, сушеные, соленые или в рассоле, а также водные беспозвоночные (кроме ракообразных и моллюсков) живые, свежие, охлажденные, мороженые, сушеные, соленые или в рассоле (такая же тенденция, как и в прошлом году).

В 2018 году экспорт рыбы и ракообразных, моллюсков и прочих беспозвоночных увеличился по сравнению с уровнем 2000 года в 3,4 раза, в 1,9 раза – по отношению к 2010 году, в 1,4 раза - по сравнению с 2014 годом, в 1,5 - по сравнению с 2015 г., на 37 % по сравнению с 2016 годом и на 17,2 % по сравнению с предыдущим 2017 годом.

Значительно увеличился экспорт рыбы мороженой (за исключением рыбного филе) – на 189 % - по сравнению с 2017 годом.

В 2018 году увеличился экспорт по таким позициям, как филе рыбное и прочее мясо рыбы свежие, охлажденные или мороженые, моллюски живые, свежие, охлажденные, мороженые, сушеные, соленые или в рассоле, водные беспозвоночные, кроме ракообразных и моллюсков, живые, свежие, охлажденные, мороженые, сушеные, соленые или в рассоле.

Несколько меньше экспортировано такой продукции, как рыба сушеная, соленая или в рассоле, а также ракообразные живые, свежие, охлажденные, мороженые, сушеные, соленые или в рассоле, готовая или консервированная рыба, икра осетровых и заменители икры. На прошлогоднем уровне остался экспорт товарной группы готовые или консервиро-

ванные ракообразные, моллюски и прочие водные беспозвоночные.

Экспорт России важнейших товаров за январь - октябрь 2019 года по данным Федеральной таможенной службы составил 348230,6 млн. долл. США, из них на долю рыбы и рыбопродуктов приходится 2424,7 млн. долл. (1355,5 тыс. тонн), что составляет 0,7 % от общего объема экспорта. По сравнению с аналогичным периодом прошлого 2017 года объем экспорта рыбы и рыбопродуктов уменьшился на 4,3 %.

По соотношению экспорт-импорт, начиная с 2010 года, резко сократилась доля импортируемых рыбопродуктов (с 43% до 26,1 %) при одновременном увеличении экспортируемых товаров (с 57 до 73,9 %).

При этом по отдельным видам продукции ситуация неоднозначна. Наибольшую долю в структуре экспорта в стоимостном выражении занимает рыба мороженая (60,2 %), на втором месте – ракообразные (26,5 %).

Большое значение в настоящее время придаётся *импортозамещающим пищевым* продуктам. Основной такой продукцией рыбной отрасли является: рыба морская живая, не являющаяся продукцией рыбоводства; рыба морская свежая или охлажденная, не являющаяся продукцией рыбоводства; ракообразные немороженые, не являющиеся продукцией рыбоводства; филе рыбное, мясо рыбы прочее (включая фарш) свежее или охлажденное; рыба мороженая; филе рыбное мороженое; рыба вяленая, соленая и несоленая или в рассоле; рыба, включая филе, копченая; ракообразные мороженые.

В 2018 году увеличилось производство указанных видов продукции по сравнению с 2017 годом: рыба морская свежая или охлажденная (не являющаяся продукцией рыбоводства) – на 37,5 %; ракообразные немороженые (не являющиеся продукцией рыбоводства) – на 14,6%; филе рыбное, мясо рыбы прочее (включая фарш) свежее или охлажденное – на 0,6 %; филе рыбное мороженое – на 6,2 %, рыба вяленая, соленая и

несоленая или в рассоле – на 4,7 %, рыба, включая филе, копченая на 11,8 % и ракообразные мороженые – на 17,9 % (Таблица 5.9).

В 2019 году увеличение импортозамещающих продуктов отмечается по таким группам, как ракообразные мороженые – на 17,3 %, незначительно – рыба, включая филе, копченая на 3,2 % и филе рыбное мороженое – на 2,6 %. По остальным группам – снижение показателя на 0,9 -6,9 %.

Результаты исследования, мониторинг развития отрасли, проведенный по отдельным позициям за период с 2000 года, позволили определить некоторые ее перспективы.

Таблица 5.9 - Производство основных видов импортозамещающих пищевых продуктов в Российской Федерации*,

ТЫС. ТОНН

Виды продуктов	2017	2018	2018 в % к 2017	2019	2019 в % к 2018
Рыба морская живая, не являющаяся продукцией рыбоводства	112	154	137,5	144	93,5
Рыба морская свежая или охлажденная, не являющаяся продукцией рыбоводства	855	847	99,1	785	92,7
Ракообразные немороженые, не являющиеся продукцией рыбоводства	45,8	52,5	114,6	41,3	78,7
Филе рыбное, мясо рыбы прочее (включая фарш) свежее или охлажденное	17,3	17,4	100,6	16,2	93,1
Рыба мороженая	3057	3057	100,0	3000	98,1
Филе рыбное мороженое	146	155	106,2	159	102,6
Рыба вяленая, соленая и несоленая или в рассоле	106	111	104,7	110	99,1
Рыба, включая филе, копченая	58,4	65,3	111,8	67,4	103,2
Ракообразные мороженые	69,9	82,4	117,9	96,7	117,3

*В соответствии с Общероссийским классификатором продукции по видам экономической деятельности ОК 034-2014 (ОКПД2). По данным Федеральной таможенной службы.

Анализ фактической добычи (вылова) водных биологических ресурсов российскими пользователями в динамике с 2006 года (тыс. тонн) в сравнении с плановыми индикаторами, предусмотренными Государственной программой Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса», использование методов моделирования в программе Microsoft Excel позволили прогнозировать вылов водных биологических ресурсов на период до 2021 года.

5.3. Перспективные направления развития в сфере рыбохозяйственного комплекса, включая промысел, аквакультуру и переработку водных биоресурсов

Анализ фактической добычи (вылова) водных биологических ресурсов российскими пользователями в динамике с 2000 года (тыс. тонн) в сравнении с плановыми индикаторами, предусмотренными Государственной программой Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса», использование методов моделирования в программе Microsoft Excel позволили прогнозировать вылов водных биологических ресурсов на период до 2024 года.

Прогноз на заданный период выполнен несколькими способами, построены линии тренда и уравнения аппроксимации для них. Экспоненциальная линия тренда имеет уравнение зависимости $y=3088,1e^{0,0235x}$, достоверность 78%, $R=0,7857$. При линейном построении линия тренда имеет уравнение $y=94,365x+3007,3$, достоверность 81%, $R=0,8079$. Наиболее оптимистичный прогноз и даже с наибольшим уровнем достоверности получен при помощи полинома: полиномиальная линия тренда выражается уравнением $y=4,757x^2-5,5321x+3373,6$, достоверность при этом находится на уровне 86%, $R=0,8621$. Тем не менее, на наш взгляд, в данной ситуации более оптимальным является прогнозирование, выполненное вторым способом, то есть построением линейной линии тренда.

В соответствии с линией тренда уровень добычи водных биологических ресурсов к 2022 году будет соответствовать планируемым индикаторам, ориентировочно с 2023 года превысит их и составит 5300 тыс. тонн.

По бассейнам добычи (доступные данные за период с 2011 года позволяют выполнять прогнозы на небольшой временной промежуток - только до 2022 года):

➤ в *Дальневосточном бассейне* линейная и экспоненциальная линии тренда совпали и свидетельствуют о повышении добычи ВБР к 2022 году до уровня 3500 тыс. тонн, однако величина достоверности аппроксимации их незначительна – 67-68 %. С большей достоверностью и более оптимистично выглядит полиномиальная линия тренда, согласно которой объемы добычи водных биоресурсов в данном бассейне увеличатся к 2022 году до отметки 4200 тыс. тонн: достоверность 88%, $R=0,8819$, уравнение зависимости $y=17,307x^2-100,99x+2969,7$.

➤ *Северный бассейн* – при всех видах прогнозирования отмечен очень низкий уровень достоверности (как и в предыдущий период), вычисления выполнены (уравнения зависимости показаны на графике) для экспоненциальной, линейной, полиномиальной, логарифмической и степенной линий тренда (рис. 31-а). Краткосрочное прогнозирование – на предстоящий 2020 год, выполненное с учетом данных с 2015 года, свидетельствует о возможном снижении уровня добычи в этом бассейне до 440 тыс. тонн: полиномиальная линия тренда с уровнем достоверности аппроксимации 73 %.

➤ *Западный бассейн* - увеличение вылова ВБР ($R=0,3404$) к 2022 году до уровня 90 тыс. тонн (степенная линия тренда – наибольший уровень величины достоверности аппроксимации).

➤ *Азово-Черноморский бассейн* – также не удастся получить достоверный прогноз. Более оптимистичной является степенная линия тренда, но чуть более достоверной является полиномиальная линия тренда. Полином свидетельствует об уменьшении объемов добычи здесь до 70 тыс. тонн уже в 2020 году и дальнейшей отрицательной динамике.

➤ *Волжско-Каспийский бассейн* - увеличение объемов вылова ВБР ($R=0,5328$) до отметки 78 тыс. тонн к 2022 году. Наибольшая достоверность аппроксимации 53,28 % получена в случае определения степенной линии тренда;

➤ *Конвенционные районы, исключительные экономические зоны иностранных государств и открытая часть Мирового океана* - увеличение объемов добычи водных биоресурсов к 2022 году до 770 тыс. тонн ($R=0,545$). Наибольшая достоверность аппроксимации 54,4 % получена также в случае определения степенной линии тренда.

В соответствии с ОКВЭД данная группировка включает в себя также деятельность судов, задействованных как в морской добыче (вылове) рыбы, так и в переработке и консервировании рыбы, проведен мониторинг и определены дальнейшие возможные перспективы развития данных показателей.

Определение возможных перспектив на период до 2022 года, расчет линий тренда свидетельствуют о достаточно устойчивом росте данных показателей.

Так, моделирование прогнозов развития позволяет достоверно с вероятностью 81 % утверждать о существенном увеличении количества выработанной рыбопродукции - до 3100 тыс. тонн к 2022 году ($R=0,8117$, степенная линия тренда).

Поставки рыбопродукции в порты иностранных государств возрастут к указанному периоду до отметки 2500 тыс. тонн, вероятность прогноза – 98 % ($R=0,9831$, логарифмическая линия тренда).

Моделирование прогноза поставок рыбопродукции в морские порты Российской Федерации показывает увеличение значений данного показателя до 1600 тыс. тонн, что также имеет достоверный уровень ($R^2=0,8866$, степенная линия тренда).

По основным видам продукции промысла прослеживаются следующие перспективы:

➤ *минтай* – наиболее высокий коэффициент достоверности линий аппроксимации получен при построении степенной линии тренда. Уравнение зависимости $y=1398,2x^{0,0803}$, достоверность 68 % $R^2=0,6808$. Ожидается

увеличение его промысла к уровню 2022 года до отметки 1700 тыс. тонн;

➤ треска – наиболее высокий коэффициент достоверности линий аппроксимации получен при построении также степенной линии тренда. Уравнение зависимости $y=310,82x^{0,1953}$, достоверность 65 % $R^2=0,6553$. Ожидается увеличение его промысла к уровню 2022 года до отметки 520 тыс. тонн;

➤ сельдь – наиболее высокий коэффициент достоверности линий аппроксимации получен при построении также степенной линии тренда. Уравнение зависимости $y=410,5x^{0,0723}$, достоверность при этом недостаточная - 55 %, $R^2=0,5556$. Ожидается увеличение его промысла к уровню 2022 года до отметки 490 тыс. тонн.

В соответствии с Общероссийским классификатором видов экономической деятельности (ОКВЭД 2 ОК 029-2014) аквакультура относится к подклассу 03.2 - Рыбоводство.

Данная группировка обусловила особенности исследования перспектив научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ в области аквакультуры. Результаты исследования, мониторинг развития отрасли, проведенный по данному показателю за период с 2000 года, позволили определить некоторые ее перспективы.

Важным компонентом в аквакультуре является искусственное воспроизводство биоресурсов.

Анализ фактических затрат на искусственное воспроизводство водных биоресурсов в динамике с 2000 года (млн. руб.), использование методов моделирования в программе Microsoft Excel позволили прогнозировать зависимость на период до 2022 года.

Прогноз на заданный период наиболее весомый уровень достоверности имеет в случае расчета его при помощи экспоненциального показателя, о чем свидетельствуют уравнения тренда: достоверность – на уровне 82 % ($R=0,817$). При этом здесь, на наш взгляд, прослеживается явно видимая линейная зависимость, но уравнение аппроксимации не достоверно.

Одним из важных показателей развития аквакультуры является выпуск молоди, проводимый для сохранения числен-

ности естественных популяций, биологического разнообразия, а также восстановления водных биоресурсов и среды их обитания при осуществлении градостроительной и иной хозяйственной деятельности. При этом учитывается количество молоди ценных видов рыб (осетровых, лососевых, сиговых, частиковых, растительноядных и прочих ценных видов рыб), выпущенной в водные объекты рыбохозяйственного значения.

За период с 2000 года наблюдается практически ежегодное увеличение выпуска молоди водных биоресурсов.

В работе мы использовали также программу Excel, для прогнозирования была выполнена экстраполяция построением линий тренда.

При этом не рекомендуется прогнозирование на временной период, превышающий 30 % анализируемой базы данных. То есть, в наших исследованиях мониторинг, проведенный за 18 лет, позволяет составить прогноз на период не более 5-6 лет. И при этом прогноз будет иметь относительный характер достоверности: он подтвердится, если за это время не произойдет никаких форс-мажорных ситуаций или же, наоборот, чрезвычайно благоприятных обстоятельств, отсутствующих за анализируемый период.

В своих исследованиях мы строили различные линии тренда: экспоненциальную, линейную, степенную, логарифмическую и полиномиальную с различными показателями степеней.

По осетровым, лососевым и сиговым видам рыб наиболее высоким уровнем достоверности отличались линии полинома второй степени.

Моделируемое прогнозирование при помощи функции полинома на период до 2022 года показало следующее.

Для осетровых видов рыб прогноз на данный период, рассчитанный при помощи полинома, показывает увеличение выпуска молоди, причем к 2022 году ожидается рост данного показателя до уровня 2000 года, о чем свидетельствуют уравнение тренда и величина достоверности аппроксимации на уровне 74 % ($R^2=0,7417$).

Для лососевых – с вероятностью 73 % ($R^2=0,7352$) прогнозируется увеличение выпуска молоди до уровня 2015 года и дальнейшая стабильность показателя.

В связи с резким увеличением выпуска молоди сиговых за последние 2 года линия тренда, вычисленная при помощи полинома, имеет наиболее высокий уровень вероятности по сравнению с другими вариантами вычисления (экспоненциальным, линейным, степенным и логарифмическим), и, тем не менее, достоверность находится всего лишь на уровне 61,5 % ($R^2=0,6148$).

Таким образом, модельное прогнозирование предполагает к 2022 году достижение следующих значений: выпуск молоди осетровых - до 80 млн. шт., лососевых – до 1000 млн. шт., сиговых – 600 млн. шт., частиковых – 7500 млн. шт. (полином, $R^2=0,7087$), растительных – резкое снижение выпуска молоди (по различным линиям тренда – вероятность 48-79).

Российский рынок рыбы и рыбопродуктов характеризуется как один из наиболее динамично растущих рынков продуктов питания, поскольку его емкость имеет тенденцию к увеличению. Несмотря на это рыба и рыбопродукты в России на сегодняшний день остаются менее востребованными среди потребителей по сравнению с мясными продуктами.

В соответствии с общероссийским классификатором производство рыбы и рыбных продуктов входит в класс ОКВЭД 10 - Производство пищевых продуктов, подкласс 10.2 Переработка и консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков.

Данная группировка обусловила особенности исследования перспектив научно-технологического развития рыбопромышленного комплекса РФ в области переработки водных биоресурсов.

Моделирование прогноза продаж рыбы и рыбных продуктов показывает на возможности значительного увеличения данных показателей к 2022 году, причем с достаточно высоким уровнем вероятности - на уровне 96 % (аппроксимация - 0,9623). Объемы розничной продажи рыбы и рыбных продуктов превысят 700000 млн. руб. к 2022 году.

Моделирование прогноза продаж рыбных консервов показывает также на возможности значительного увеличения дан-

ных показателей к 2022 году, причем с достаточно высоким уровнем вероятности - на уровне 96 % (аппроксимация - 0,9698). Объемы розничной продажи рыбных консервов пре- высят 140400 млн. руб. к 2022 году.



Рисунок 5.15- Розничная продажа рыбы и рыбопродуктов в РФ: прогноз до 2022 г.

Конечный итог развития рыбной отрасли – не только обеспечение занятости населения определенных районов (что очень важно), но и обеспечение продовольственной независимости страны, а ее жителей - высококачественными продуктами питания. В 2018 году потребление рыбы и рыбной продукции в среднем на человека по РФ находилось на уровне 21,7 кг при индикаторе в соответствии с Госпрограммой развития рыбохозяйственного комплекса 22,7 кг.

Модельное прогнозирование при помощи степенной линии тренда (наиболее высокий уровень достоверности в данном случае – 63,79 %), а также сравнение показателей данного прогноза с индикаторами, намеченными Госпрограммой развития РХК, показывает отставание уровня потребления рыбы и рыбопродуктов от намеченных планами (22,7 кг – в 2018 г. и 23,7 кг – в 2020-2022 гг.) – на 1 кг в 2018 году, отставание в 2020 и 2021 гг., возможное достижение отметки 23 кг к 2022 году (рис. 42), т.е. отставание от планируемых индикаторов развития на 0,7 кг.

VI. СИСТЕМА ПРОГНОЗИРОВАНИЯ И МОНИТОРИНГА ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ В ПИЩЕВУЮ, КОРМОВУЮ И ИНУЮ ПРОДУКЦИЮ

6.1. Мониторинг технологического и инновационного развития отраслей переработки сельскохозяйственного сырья

В настоящее время перерабатывающая промышленность основывается на широком применении технологий массового производства, что делает ее особенно зависимой от уровня технологического развития, а соответственно от разработки и внедрения различных технологических, продуктовых и процессных инноваций и масштабного привлечения инвестиций. Наблюдается неустойчивая тенденция роста числа предприятий в экономике в целом. Так, за период с 2005 по 2015 г. их количество увеличилось с 4767 тыс. до 5044 тыс. единиц, или на 5,8 %, после чего произошло существенное снижение показателя – на 16,4 %. Малых предприятий стало больше на 1764 тыс. ед., или в 2,8 раза. В сфере производства пищевых продуктов, включая напитки, наблюдается отрицательная динамика этих показателей. В частности, за анализируемый четырнадцатилетний период общее число предприятий сократилось с 69,3 тыс. до 45,7 тыс. единиц, или на 34,1 %. При этом число малых предприятий в данной сфере, напротив, медленно растет на протяжении последних 9 лет.

Темпы роста численности предприятий и организаций в Российской Федерации отражены на рисунке 6.6.1, из которого видно, что темпы роста числа предприятий, осуществляющих деятельность в сфере производства пищевых продуктов, в начале периода исследования ниже темпов роста общего числа предприятий и организаций в Российской Федерации, более того, они отражают отрицательный прирост или снижение численности. Однако с 2013 г. эти два показателя сближаются, и с 2014 г. численность предприятий пищевой промышленно-

сти впервые демонстрирует недолговременный рост, который сменился падением в 2016 году.

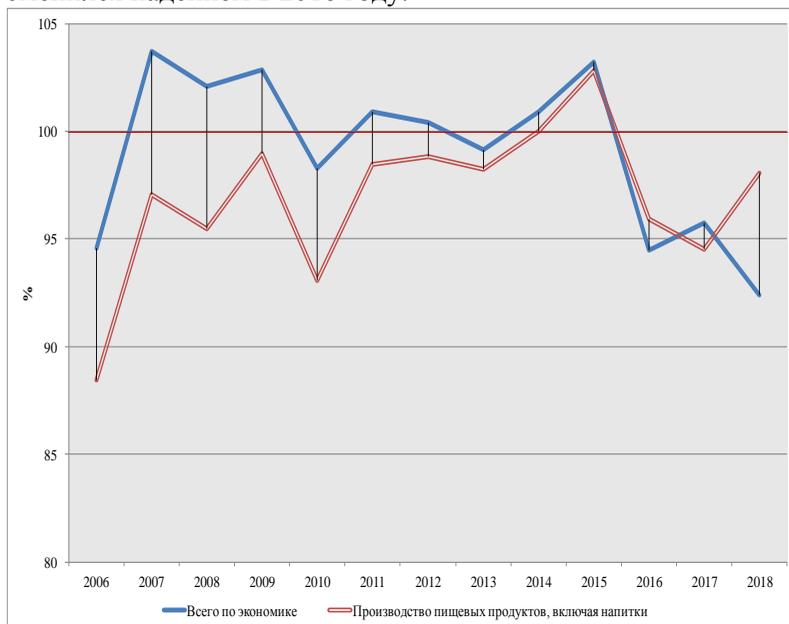


Рисунок 6.1 – Темпы роста численности предприятий и организаций в Российской Федерации

Данные о среднегодовой численности работников организаций свидетельствуют о некоторых колебаниях данного показателя в целом по экономике в течение анализируемого периода.

За 2005–2018 гг. численность работников организаций в России сократилась на 4,05 млн. человек, или на 8,4 %, но с учетом того, что самое существенное падение этого показателя произошло в 2009 г. (на 3,9 % по сравнению с предшествующим годом), остальной период характеризуется относительной стабильностью – колебания составляли в пределах 1% в год. Однако отрасль производства пищевых продуктов и сельское хозяйство с 2005 г. испытали существенный отток рабочей силы – на 54,2 и 20,9 % соответственно.

На рисунке 6.6.2 представлены данные о темпах роста среднегодовой численности работников организаций в Российской Федерации в 2006–2018 гг., из которых можно сделать вывод о том, что как в целом по экономике, так и в производстве пищевых продуктов наблюдаются схожие траектории изменения данного показателя (совпадение пиковых значений), за исключением последних двух периодов.

Но при этом численность работников пищевой промышленности сокращалась, за исключением 2017 и 2018 гг., численность в целом по экономике – за исключением 2007, 2008 и 2012 гг.

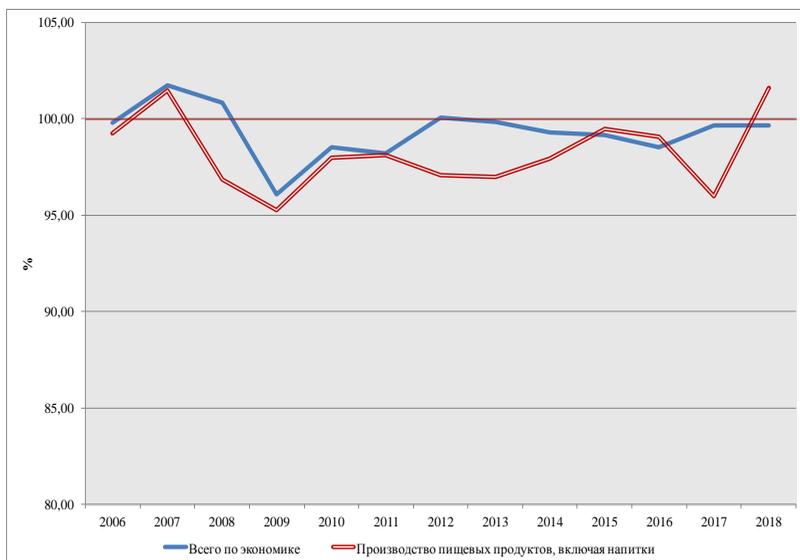


Рисунок 6.2 – Темпы роста среднегодовой численности работников организаций в Российской Федерации

Из данных об объеме отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами видно, что, несмотря на снижение численности работников, производство пищевых продуктов на протяжении рассматриваемого периода демонстрировало устойчивую тенден-

цию роста, который составил 5175 млрд руб. к 2018 г. и превысил показатель 2005 года в 4,7 раза.

Аналогичная тенденция наблюдается и в сельском хозяйстве. Исследуемый показатель в данной отрасли возрос за 2005–2018 гг. на 3968 млрд руб., или в 3,9 раза.

Динамика объема отгруженных пищевых продуктов показала положительную тенденцию за исключением хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, отгрузка которых незначительно снизилась в 2018 году. Однако наряду с объемными показателями на рост отгрузки продукции в немалой степени влияют инфляционные процессы, выражающиеся в росте номинальных цен.

Анализ индексов производства продукции позволяет заключить, что в период 2016–2018 гг. имело место ежегодное небольшое снижение производства продуктов мукомольной и крупяной промышленности, крахмала и крахмалосодержащих продуктов (на 0,1–1,7 %), производство хлебобулочных и мучных кондитерских изделий снизилось в 2017 году на 1,9 %, но в 2018 году намечился небольшой рост. За последние годы самое значительное падение наблюдалось в 2018 году в отрасли производства растительных и животных масел и жиров (индекс производства составил 89,8 % к предыдущему году).

Факторный анализ динамики объема отгруженной продукции в расчете на одного работника предприятиями, осуществляющими производство пищевых продуктов, показал, что указанный показатель достиг максимального значения в 2018 году, увеличившись по сравнению с 2005 г. в 5,0 раза. Причем наиболее существенный его рост зафиксирован в 2008 г. по отношению к 2007 году (28,3 %) и в 2015 по отношению к 2014 году (26,0 %).

В 2007 году по сравнению с 2006 г. численность работников организаций изменилась мало, и, как следствие, основное влияние на темпы роста исследуемого показателя оказал рост объемов отгруженной продукции. В 2017 году по сравнению с предшествующим 2016 г., напротив, практически неизменным оставался объем отгруженных товаров собственного произ-

водства, выполненных работ и услуг собственными силами, а потому основное влияние на рост отгруженной продукции в расчете на одного работника оказало наблюдавшееся сокращение численности работников. В 2018 году рост численности работников оказал отрицательное влияние на производительность рабочей силы.

Проведенный анализ динамики показателя позволяет сделать вывод о повышении эффективности использования рабочей силы в отрасли до 2018 года, что является косвенным свидетельством поступательного технологического развития.

Прочие показатели эффективности работы организаций свидетельствуют о негативных тенденциях в анализируемых отраслях. Так, сальдированный финансовый результат, достигший максимум в 2016 году, в 2017 году значительно сократился: с 357 млрд. до 260 млрд. руб. (в совокупности по видам деятельности «Производство пищевых продуктов» и «Производство напитков»). Указанный факт при одновременном росте отгрузки говорит об опережающем росте затрат на производство и реализацию продукции. Необходимо отметить, что в 2018 году сальдированный финансовый результат снова демонстрировал положительную динамику. Рентабельность проданных пищевых продуктов также была довольно низка в 2017 году и возросла в 2018. Аналогичная динамика наблюдается и при анализе рентабельности активов.

Стоимость основных фондов организаций в России ежегодно растет, увеличившись в 2018 г. по сравнению с 2005 г. на 164993 млрд руб., или в 5,0 раза. Аналогичная ситуация прослеживается и в производстве пищевых продуктов. Здесь рост составил 682 млрд. руб., или 3,1 раза за 2005–2018 гг. При этом в общем объеме основных фондов увеличивается доля машин и оборудования.

Степень износа основных фондов в организациях в целом по экономике за 2005–2018 гг. возросла на 3,5 % (с 45,2 до 48,7), а по отрасли – на 13,6 % (с 35,9 до 49,5). Коэффициент выбытия демонстрирует отрицательную динамику, снизившись по экономике на 0,1 процентных пункта, в производстве

пищевых продуктов – на 0,4 %. Вместе с тем, для коэффициента обновления основных фондов (в сопоставимых ценах) на протяжении всего исследуемого периода была характерна тенденция роста, который составил в целом по экономике 1,4 %, а в производстве пищевых продуктов – 0,9 % за период 2005–2015 гг. с потерей позиций с 6,3 в 2015 г. до 5,5 % в 2016 г.

В течение анализируемого периода 2005–2018 гг. прослеживается тенденция стабильного роста объема инвестиций в основной капитал в фактически действовавших ценах (табл. **Ошибка! Источник ссылки не найден.**). Так, в целом по экономике он увеличился на 11028,7 млрд. руб., или в 4,1 раза, а в производстве пищевых продуктов – на 130,2 млрд. руб., или в 2,2 раза. Необходимо отметить, что стабильный рост инвестиций в отрасли, имевший место в 2009–2015 гг., в 2016 г. сменился спадом на 10,6 % к уровню 2015 г. В дальнейшем негативная тенденция была преодолена и в 2018 году инвестиции достигли рекордного уровня 302,8 млрд. руб.

При этом доля инвестиций, направленных на реконструкцию и модернизацию, в общем объеме инвестиций в основной капитал показывает отрицательную динамику, сократившись за период в экономике на 6,2 %, еще большее снижение произошло в производстве пищевых продуктов. Аналогичная ситуация наблюдается и в динамике доли инвестиций в машины, оборудование, транспортные средства в общем объеме инвестиций в основной капитал, направленных на реконструкцию и модернизацию.

Значения индексов физического объема инвестиций в основной капитал и индексов физического объема инвестиций в машины, оборудование, транспортные средства, осуществляемых при реконструкции и модернизации, подвержены заметным колебаниям.

Первый из перечисленных показателей снизился в экономике в целом на 8,6 %, в производстве пищевых продуктов увеличился на 2,1, достиг максимума за весь период наблюдений в 2016 году и довольно резко сократился к 2018 году. Сокращение второго из перечисленных индексов в целом по эко-

номике составило 2,1, а рост в производстве пищевых продуктов – 7,6 процентных пункта (последнее значение получено при сравнении 2016 года с 2010 годом ввиду отсутствия данных за период 2005–2009 гг. и несопоставимости данных 2018 г.).

Инновационная активность организаций по экономике в целом на протяжении периода 2011–2017 гг. демонстрировала отрицательную динамику, и в последний год снизилась по сравнению с максимальным уровнем 2011 г. (на 1,9 %). При этом в производстве пищевых продуктов, включая напитки, данный показатель возрос к 2016 г. по сравнению с 2010 г. на 0,6 %.

По аналогии изменялся и удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации: на фоне ежегодного снижения в целом по экономике с 2012 г., данный показатель в производстве пищевых продуктов несколько возрос в 2016 г. по сравнению с 2012 г. (на 0,7 %).

Остальные показатели демонстрируют устойчивую тенденцию роста. Например, затраты на технологические инновации организаций за весь период возросли по экономике в целом на 1072018,5 млн. руб. (или в 3,7 раза), в производстве пищевых продуктов – на 49546,0 млн. руб. (или в 7,2 раза). Объем инновационных товаров, работ и услуг увеличился за исследуемый период как по экономике в целом, так и в производстве пищевых продуктов в 3,6 и 2,4 раза соответственно.

Наблюдается существенный рост числа разработанных передовых производственных технологий новых для России: по экономике – на 81,7 %, в сфере производства пищевых продуктов – в 3,6 раза и, используемых передовых производственных технологий, – соответственно на 25,4 % и 57,6 %.

Проведенный анализ свидетельствует о наличии неоднозначных тенденций в отраслях переработки сельскохозяйственного сырья. Выявление факторов неустойчивости эффективности производства продукции, связанной в том числе с технологической и инновационной составляющей производственного потенциала, позволит выявить направления органи-

зационно-экономического воздействия с целью активизации научно-технологического развития и роста эффективности отрасли.

С помощью анализа стохастической граничной производственной функции с использованием модели технической эффективности нами проведена оценка технической эффективности производства продукции переработки и консервирования мяса и мясной пищевой продукции и производства молочной продукции.

В качестве наблюдений использовались показатели факторов производства и его результатов в разрезе регионов Российской Федерации за 2011–2018 гг. При обработке данных были исключены выпадающие значения. Оставшиеся наблюдения сформировали несбалансированную панельную совокупность.

Таблица 6.1 – Статистические характеристики переменных производственной функции Кобба-Дугласа для производства продукции переработки и консервирования мяса и мясной пищевой продукции

Показатель	Стоимость отгруженной продукции, руб.	Внеоборотные средства, руб.	Среднесписочная численность работников, чел.	Материальные затраты, руб.
2011 г. (число наблюдений – 67)				
Минимальное значение	254521,90	5218,00	267,00	183646,80
Среднее значение	6062876,78	1517629,82	3340,24	4718735,07
Максимальное значение	71102682,30	10282423,00	15150,00	54135947,50
Стандартное отклонение	10669639,63	2047200,88	2951,04	7923628,92
Коэффициент вариации	1,76	1,35	0,88	1,68
2012 г. (число наблюдений – 66)				
Минимальное значение	260951,00	6631,00	275,00	202930,90
Среднее значение	7373456,49	1582681,58	3362,79	5658221,30

Показатель	Стоимость отгруженной продукции, руб.	Внеоборотные средства, руб.	Среднесписочная численность работников, чел.	Материальные затраты, руб.
Максимальное значение	79312611,60	11729443,00	15124,00	55792960,00
Стандартное отклонение	13251595,82	2302132,31	2897,04	9782543,84
Коэффициент вариации	1,80	1,45	0,86	1,73
2013 г. (число наблюдений – 66)				
Минимальное значение	149115,00	12805,00	112,00	132109,00
Среднее значение	7846284,50	1997088,12	3395,76	5908229,31
Максимальное значение	83291234,00	12039345,00	15731,00	60045736,30
Стандартное отклонение	13896071,96	2945973,58	2985,59	10214486,31
Коэффициент вариации	1,77	1,48	0,88	1,73
2014 г. (число наблюдений – 65)				
Минимальное значение	138016,00	17430,00	313,00	82221,40
Среднее значение	9656442,46	2075950,65	3475,63	7863300,85
Максимальное значение	91173587,00	12944265,00	16520,00	75044796,70
Стандартное отклонение	17022867,88	3005091,88	3193,52	14383316,60
Коэффициент вариации	1,76	1,45	0,92	1,83
2015 г. (число наблюдений – 66)				
Минимальное значение	177009,00	11803,00	342,00	122960,30
Среднее значение	10286218,84	2159812,80	3516,33	8760375,17
Максимальное значение	93550764,40	15595839,00	17376,00	77880591,10
Стандартное отклонение	16406630,40	3406408,31	3245,94	14838723,66
Коэффициент вариации	1,60	1,58	0,92	1,69
2016 г. (число наблюдений – 50)				
Минимальное значение	1363069,60	50050,00	698,00	1146304,00

Показатель	Стоимость отгруженной продукции, руб.	Внеоборотные средства, руб.	Среднесписочная численность работников, чел.	Материальные затраты, руб.
чение				
Среднее значение	14387528,41	3020149,24	4400,40	10953782,79
Максимальное значение	109430955,2	16528055,0	17971,00	89334757,20
Стандартное отклонение	20896117,20	4403160,19	3437,77	15772005,97
Коэффициент вариации	1,45	1,46	0,78	1,44
2017 г. (число наблюдений – 61)				
Минимальное значение	138226,81	20135,47	117,90	317441,15
Среднее значение	6818659,65	4683701,81	5608376,17	11213195,39
Максимальное значение	114036106,7	21319132,00	16019,40	94431398,35
Стандартное отклонение	19772735,69	4677378,26	3278,31	17737336,24
Коэффициент вариации	2,90	1,00	0,00	1,58
2018 г. (число наблюдений – 59)				
Минимальное значение	143737,16	13142,98	163,70	366524,63
Среднее значение	14334408,00	3201094,08	4002,47	12294963,54
Максимальное значение	124268538,0	22955821,50	18060,20	101781569,84
Стандартное отклонение	21832504,80	5030834,70	3424,77	19652564,64
Коэффициент вариации	1,52	1,57	0,86	1,60
2011-2018 гг. (число наблюдений – 500)				
Минимальное значение	138016,00	5218,00	112,00	82221,40
Среднее значение	10190825,3	2268165,5	3570,79	8214049,4
Максимальное значение	124268538,0	22955821,50	18060,20	101781569,8
Стандартное отклонение	17020729,7	3590014,3	3165,61	14268574,6
Коэффициент вариации	1,67	1,58	0,89	1,74

Таблица 6.2 – Статистические характеристики переменных производственной функции Кобба-Дугласа для производства молочной продукции

Показатель	Стоимость отгруженной продукции, руб.	Внеоборотные средства, руб.	Среднесписочная численность работников, чел.	Материальные затраты, руб.
2011 г. (число наблюдений – 69)				
Минимальное значение	113837,00	30242,00	106,00	91707,90
Среднее значение	3821648,87	1024272,62	2198,86	2979047,11
Максимальное значение	20018840,50	9113059,00	9792,00	16875697,40
Стандартное отклонение	3928232,03	1537223,39	1819,55	3116061,06
Коэффициент вариации	1,03	1,50	0,83	1,05
2012 г. (число наблюдений – 68)				
Минимальное значение	51282,60	31557,00	97,00	25868,70
Среднее значение	4124907,98	1073504,26	2134,51	3163912,90
Максимальное значение	19309228,90	8430439,00	9404,00	15677600,30
Стандартное отклонение	4007989,68	1280959,31	1755,81	3139531,09
Коэффициент вариации	0,97	1,19	0,82	0,99
2013 г. (число наблюдений – 71)				
Минимальное значение	17681,00	4133,09	63,00	7129,00
Среднее значение	4295405,43	1101872,65	2004,01	3305522,40
Максимальное значение	16816625,70	5555463,00	9395,00	13657678,10
Стандартное отклонение	4228318,07	1154671,14	1713,08	3302269,56
Коэффициент вариации	0,98	1,05	0,85	1,00
2014 г. (число наблюдений – 71)				
Минимальное значение	3929,00	663,00	72,00	1421,00
Среднее значение	5284119,43	1163559,10	1943,87	4250856,37
Максимальное значение	23167942,10	4726266,00	9421,00	18940299,00

чение				
Стандартное отклонение	5384517,63	1129830,82	1687,56	4412407,87
Коэффициент вариации	1,02	0,97	0,87	1,04
2015 г. (число наблюдений – 73)				
Минимальное значение	8712,00	2525,00	54,00	2042,00
Среднее значение	5790310,21	1185229,24	1965,56	4530072,59
Максимальное значение	26753495,40	4826796,00	9446,00	21694586,80
Стандартное отклонение	5838335,50	1220083,91	1731,68	4623706,49
Коэффициент вариации	1,01	1,03	0,88	1,02
2016 г. (число наблюдений - 52)				
Минимальное значение	204089,00	125403,00	241,00	181933,80
Среднее значение	8724740,85	1651693,21	2475,91	6990622,55
Максимальное значение	29505172,80	4904832,00	8971,00	23416982,00
Стандартное отклонение	7038250,74	1341709,51	1695,27	5758794,92
Коэффициент вариации	0,81	0,81	0,68	0,82
2017 г. (число наблюдений – 69)				
Минимальное значение	8490,07	1710,31	48,20	20146,40
Среднее значение	3636883,43	2463048,59	2977334,89	5952649,28
Максимальное значение	32862973,30	5626812,00	6740,80	26515837,46
Стандартное отклонение	7405420,61	1427343,04	1547,96	5904528,58
Коэффициент вариации	2,04	0,58	0,00	0,99
2018 г. (число наблюдений – 68)				
Минимальное значение	2717,90	611,51	31,50	20056,80
Среднее значение	7451557,81	1774805,46	2045,34	6575034,57
Максимальное значение	31767806,90	8581219,00	7727,20	29452083,08
Стандартное отклонение	7564676,23	1846294,54	1656,00	6512689,77

Коэффициент вариации	1,02	1,04	0,81	0,99
2011-2018 гг. (число наблюдений – 541)				
Минимальное значение	2717,90	611,51	31,50	1421,00
Среднее значение	5732620,42	1287604,72	2084,84	4638162,74
Максимальное значение	32862973,30	9113059,00	9792,00	29452083,08
Стандартное отклонение	5985479,55	1398383,13	1698,55	4911706,54
Коэффициент вариации	1,04	1,09	0,81	1,06

Таким образом в качестве факторных ресурсных переменных в модели технической эффективности SFA нами использовались стоимость внеоборотных средств, среднесписочная численность работников, материальные затраты, а также переменная периода. В качестве меры выпуска применялся показатель стоимости отгруженной продукции. Предполагалось, что использование ресурсов влияет на техническую неэффективность, поэтому в качестве факторных переменных использовались те же переменные.

Таблица 6.3 – Оценка параметров модели технической эффективности производства продукции переработки и консервирования мяса и мясной пищевой продукции

Показатель	Оценка параметра	Стандартная ошибка
Константа	1,20815620 ***	0,14622155
Стоимость внеоборотных средств ($\ln(x_1)$)	0,04374493 ***	0,01105121
Среднесписочная численность работников ($\ln(x_2)$)	-0,00848735	0,02401671
Материальные затраты ($\ln(x_3)$)	0,90938776 ***	0,01788040
Временной тренд (t)	0,02719998 ***	0,00511572
Среднесписочная численность работников (z_1)	-0,00196272 *	0,00089306
σ^2	0,81671859 **	0,29457867
γ	0,95893473 ***	0,01510804

*** – уровень значимости 0,1 %, ** – уровень значимости 1,0 %, * – уровень значимости 5,0 %, «.» – уровень значимости 10,0 %.

Стохастическая граничная производственная функция бы-

ла получена с помощью линеаризации производственной функции Кобба-Дугласа. Оценка модели осуществлялась с применением метода максимального правдоподобия с помощью пакета frontier 1.1-2 для программной среды R. Результаты представлены в таблицах 6.3 и 6.4 для производства продукции переработки и консервирования мяса и мясной пищевой продукции и производства молочной продукции соответственно.

При оценке параметров модели коэффициенты при факторных переменных z_2 и z_3 оказались статистически незначимыми, что дало основания их исключить, повысив тем самым значения качественных характеристик модели.

Таблица 6.4 – Оценка параметров модели технической эффективности производства молочной продукции

Показатель	Оценка параметра	Стандартная ошибка
Константа	2,9519023***	0,1550402
Стоимость внеоборотных средств ($\ln(x_1)$)	0,1799815***	0,0173418
Среднесписочная численность работников ($\ln(x_2)$)	0,1232213***	0,0239588
Материальные затраты ($\ln(x_3)$)	0,6053542***	0,0208047
Временной тренд (t)	0,0239170***	0,0052210
Среднесписочная численность работников (z_1)	-0,0069283**	0,0023325
σ^2	2,3398132***	0,6860873
γ	0,9864426***	0,0042627

*** – уровень значимости 0,1 %, ** – уровень значимости 1,0 %, * – уровень значимости 5,0 %, «.» – уровень значимости 10,0 %.

Все оцененные параметры моделей значимы, кроме коэффициента при переменной, отражающей среднесписочную численность работников в отрасли производства продукции переработки и консервирования мяса и мясной пищевой продукции. Учитывая спецификацию модели в виде логарифмической функции Кобба-Дугласа, оцененные параметры β_j

являются коэффициентами эластичности выпуска продукции. Значения коэффициентов эластичности характеризуют предельную производительность отдельных факторов или степень их влияния на изменение результирующего показателя. Таким образом, наиболее значимым и определяющим фактором первой модели является уровень материальных затрат (при увеличении этого показателя на 1 %, производство продукции возрастает на 0,9 %). Для второй модели (производство молочной продукции) этот же фактор явился ключевым, но ее количественная оценка существенно ниже – 0,6.

Коэффициент при переменной t свидетельствует о наличии положительного тренда в изменении границы производственных возможностей, темп прироста составляет – 2,7 и 2,4 % в год для полученных моделей. Этот факт свидетельствует о росте производства при условии неизменности количества используемых ресурсов и отражает технико-технологические позитивные изменения в отрасли.

В силу того, что техническая неэффективность является величиной противоположной технической эффективности, то отрицательные значения параметров δ_j модели технической неэффективности Γ^i свидетельствуют о положительном влиянии факторов модели на техническую эффективность производства. Следовательно, единственным значимым фактором технической эффективности является эффективное использование трудовых ресурсов. Оценка параметра γ , которая близка к единице, позволяет сделать вывод о сильном влиянии факторов эффективности на объем производства продукции.

В ходе исследования получены значения показателей технической эффективности для всех наблюдений, статистические характеристики их распределения в разрезе лет представлены на рисунках 6.3 и 6.4.

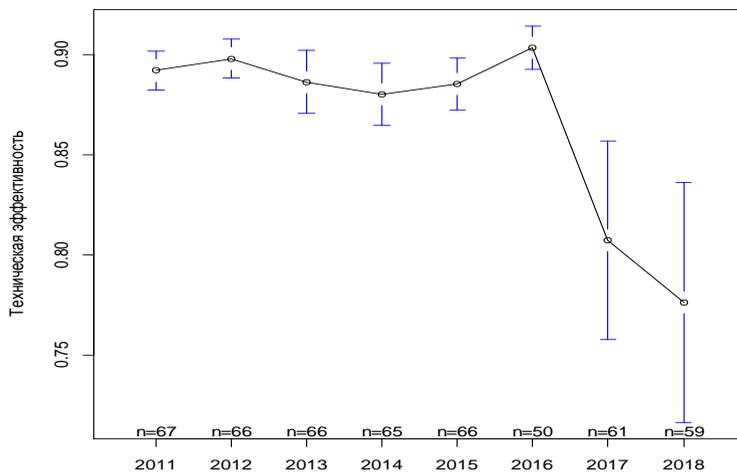


Рисунок 6.3 – Распределение показателей технической эффективности переработки и консервирования мяса и мясной пищевой продукции

Сравнивая уровень технической эффективности двух отраслей (Таблица 6.5) можно сказать, что она традиционно выше при производстве продукции переработки и консервирования мяса и мясной пищевой продукции.

Таблица 6.5 – Среднегодовые значения показателей технической эффективности

Вид деятельности	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Среднее значение
Производство продукции переработки и консервирования мяса и мясной пищевой продукции	0,88	0,89	0,88	0,87	0,88	0,91	0,81	0,79	0,86
Производство молочной продукции	0,83	0,83	0,80	0,83	0,83	0,88	0,73	0,71	0,80

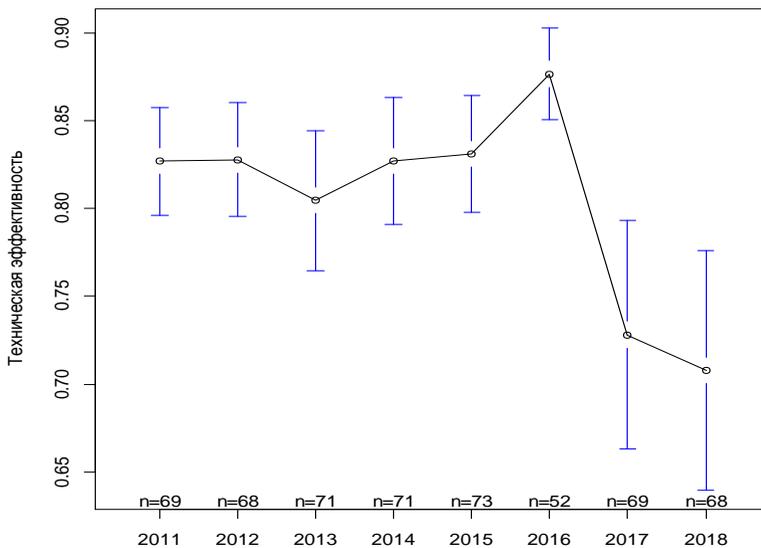


Рисунок 6.4 – Распределение показателей технической эффективности производства молочной продукции

Результаты расчетов свидетельствуют о незначительном технологическом росте в отрасли – в среднем примерно на 2–3 % в год. Это означает постепенное совершенствование технологий, что позволяет при одном и том же количестве ресурсов производить больше продукции. Но эффективность производства падает, основная причина этому по результатам расчетов – снижение производительности труда, т.к. единственной значимой переменной технической эффективности оказалась переменная, отражающая использование рабочей силы в отрасли. Следовательно, основным направлением экономического роста является повышать производительность труда. Необходимо отметить, что потенциал традиционных подходов остается довольно высоким: необходимо усилить техническую и

технологическую оснащенности производства, использовать наукоёмкие и высокотехнологичные разработки, применять эффективную мотивацию персонала и привлекать высококвалифицированный персонал.

6.2. Критические технологии в области переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию

Исходным пунктом при разработке прогноза научно-технологического развития отрасли переработки сельскохозяйственного сырья является выявление глобальных технологических и экономических трендов развития.

Выполняемые на регулярной основе прогнозные исследования позволяют выделить глобальные тренды, влияющие на научно-технологическое развитие отечественной отрасли переработки сельскохозяйственного сырья.

Ключевыми мировыми трендами в ближайшее десятилетие станут тотально роботизированные комплексы пищевой промышленности, системы производства синтетических продуктов питания, новые виды и штаммы микроорганизмов для радикального повышения эффективности микробиологических, биохимических процессов в пищевой промышленности, упаковочные материалы и тара с повышенной кинетикой устойчивой герметичностью, продукты питания функционального, специализированного и лечебно-профилактического назначения нового поколения, жидкие и полужидкие заменители пищи, сбалансированные по витаминно-минеральному составу органические суспензии, эмульсии, гели.

Анализ мировых трендов в настоящее время особенно востребован в связи с проблемами, угрожающими в долгосрочной перспективе продовольственной безопасности страны.

Мировые тренды можно подразделить на технологические, экономические, экологические (Таблица 6.6).

Таблица 6.6 – Мировые глобальные тренды переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую продукцию

№ п/п	Глобальные тренды
I.	Технологические
1.	<p>Базовые пищевые биотехнологии – направления исследований, связанные с разработкой теории и практики создания пищевых продуктов общего, лечебно-профилактического и специального назначения. Исследования в данной области направлены на создание новых методов переработки и хранения пищевых продуктов; применение разнообразных пищевых добавок; использование белка, синтезируемого одноклеточными микроорганизмами; применение ферментов при переработке пищевого сырья; использование микроорганизмов в бродильных производствах и т.д. Базовые пищевые биотехнологии представляют собой индустрию пищевых ингредиентов - вспомогательных технологических добавок, вводимых в пищевые продукты в процессе изготовления для повышения их полезных свойств, используемых при производстве специальных диетических продуктов питания.</p>
2.	<p>Технологии и оборудование для обеспечения биобезопасности и контроля качества сельхозсырья и продукции переработки – направления исследований, связанные с широким применением прогрессивных разработок в области электротехники, химии, физики и биологии, способствующие сокращению временных и материальных затрат, уничтожению патогенных бактерий, увеличению срока хранения и улучшению пищевой ценности продукции.</p>
3.	<p>Технологии производства базовых видов оборудования для переработки сельскохозяйственного сырья общего назначения. Одним из способов повышения эффективности переработки является разработка и внедрение системы комплексной автоматизации. При которой все процессы предприятия автоматизируются системно и полностью. В основе автоматизации и роботизации производства лежит использование роботов, выполняющих различные производственные функции. На основе роботов создаются роботизированные комплексы различного назначения, которые активно используются предприятиями пищевой промышленности. По современным прогнозам, в 2022 году стоимость пищевого автоматизированного производства вырастет до 2,5 млрд долл.</p>
4.	<p>Технологии глубокой переработки сельскохозяйственного сырья – их задача состоит в выделении компонентов сельскохозяйственной продукции, и эффективном использовании последних при производстве множества разнообразных продуктов. Область применения продукции глубокой переработки огромна и имеет большие перспективы развития. Развитие глубокой переработки поможет насытить внутренний рынок высококачественной продукцией и открыть перспективы ее экспорта.</p>

№ п/п	Глобальные тренды
II.	Экономические
1.	Расширение ассортимента продукции переработки сельскохозяйственного сырья – исследования в данной области направлены на создание пищевых и комплексных ингредиентов с новыми функциональными и лечебно-профилактическими свойствами. Рынок функциональных продуктов к 2020 году составит 305 млрд дол. при ежегодном темпе роста около 8,5 %. В настоящее время в пищевой промышленности активно происходит процесс получения новых видов пищевых продуктов общего и специального назначения с использованием ферментных препаратов и биологически активных веществ, создание технологий производства качественно новых пищевых продуктов с измененным химическим составом, продуктов массового потребления для различных возрастных групп населения, продуктов лечебно-профилактического назначения для предупреждения различных заболеваний и укрепления защитных функций организма. Наиболее популярны в питании пищевые продукты с уникальной концентрацией питательных веществ, повышающих синергетический потенциал организма.
2.	Рост спроса на функциональное, экологичное и персонализированное питание основывается на передовых технологиях производства и сбыта продуктов питания, научном подходе к индивидуальному здоровью. Благодаря сбору и обработке большого количества информации об организме, состоянии и привычках человека появилась возможность сделать питание соответствующим его особенностям. В настоящее время уже реализуется доставка продуктов питания и готовых блюд. Общей тенденцией последних лет является ежегодный рост числа магазинов и ресторанов, предоставляющих подобные услуги, спрос на них продолжает расти
III.	Экологические
1.	Переработка отходов переработки сельскохозяйственных продуктов. Отходы сельского хозяйства – побочные продукты, образующиеся при производстве и первичной переработке сельскохозяйственного сырья. Предприятия не могут использовать их по прямому назначению (в силу специфики каждого отдельного производства), поэтому львиная доля мусора оказывается на свалках. Проблема рационального использования сырья многогранна и во многом обуславливается спецификой перерабатывающей отрасли. Крупнейшим резервом экономии материальных ресурсов, расширения ассортимента, и увеличения выпуска продукции, повышения результативности перерабатывающего предприятия является комплексное использования сырья. Большинство побочных продуктов и отходов производства, образующихся после переработки сельскохозяйственного сырья, характеризуется ценным химическим составом и может быть использовано для изготовления различной ценной и необходимой для народного хозяйства продукции.

Новые глобальные вызовы долгосрочного развития отрасли переработки сельскохозяйственного сырья во многом определяются общемировым контекстом, т. е. мировыми трендами.

Таблица 6.7 – Глобальные вызовы, влияющие на развитие отрасли переработки сельскохозяйственного сырья

Вызовы	Глобальные	Российские
Технологические	Риск морального устаревания существующих и принципиального усложнения новых технологических решений	Недостаточное использование в переработке конкурентоспособных технологических заделов; Масштабные потери продуктов питания при их переработке, транспортировке, хранении.
Экономические	Рост численности населения увеличивает потребность в продовольствии; Низкий уровень жизни обуславливает недостаточность продуктов питания; Рост мирового спроса на персонализированное, функциональное питание	Рост спроса на российскую продукцию со стороны развивающихся стран; Слабое взаимодействие между бизнесом и наукой.
Экологические	Истощение ресурсов	Неконтролируемое использование генно-инженерно-модифицированных продуктов; Экологический ущерб, причиняемый предприятиями пищевой промышленности.

Отмеченные вызовы определяют структурные диспропорции в развитии АПК, свидетельствующие о его потенциале и о проблемах, подлежащих устранению в долгосрочной перспективе.

Отрасль переработки сельскохозяйственного сырья одна из немногих отраслей способная стать драйвером других секторов экономики. Основными трендами до 2030 года в мировой переработке сельскохозяйственной продукции являются технологизация, роботизация, информатизация. С помощью них для нашей страны открываются новые «окна возможностей».

«Окна возможностей» позволяют преодолеть внутренние барьеры отрасли переработки.

Таблица 6.8 – Внутренние барьеры отрасли переработки сельскохозяйственного сырья

Барьеры	Описание
Технологические	– значительные технологические риски; – невозможность заимствования зарубежных технологий в связи с их «закрытостью»; – необходимость адаптации заимствованных западных технологий к отечественным стандартам и нормативам – гармонизация отечественной и зарубежной нормативно-технической документации.
Экономические	– высокая капиталоемкость; – неготовность отечественных предприятий к внедрению инноваций; – недостаточная государственная поддержка научных исследований в отрасли переработки сельскохозяйственной продукции
Экологические	– угроза использования генетически модифицированного сырья; – экологический ущерб, наносимый упаковочными материалами
Социальные	– дефицит квалифицированных кадров; – расслоение населения по уровню доходов и доступности здоровых продуктов питания

Агропромышленный комплекс РФ, поддерживаемый государством и последние годы тянувший вперед российскую экономику, начал притормаживать. Прошедший год показал, что отрасль все еще серьезно зависит от погодных условий, медленно разворачивается в сторону новых технологий, теряет доходность.

Однако реализуемые инициативы и актуальные тренды позволяют рассчитывать на то, что это временное явление, и включение новых механизмов позволит отрасли вернуть свое лидирующее положение в экономике страны.

Уже традиционно было продлено продовольственное эмбарго, которое действует с августа 2014 года, а отрасль вместо

импортозамещения получила новую стратегическую задачу — к 2024 году удвоить экспорт и довести его до \$45 млрд. Переориентация с импортозамещения на активное развитие экспорта в 2018 году обрела реальные черты в виде национального проекта «Экспорт продукции АПК». Преодоление выше представленных внутренних барьеров позволит России выйти на международные рынки, снизить зависимость от импортных продуктов, увеличить объемы внутреннего потребления, интенсифицировать отрасль переработки сельскохозяйственного сырья.

Обнаруженные «окна возможностей» позволяют отечественным предприятиям по переработке сельскохозяйственного сырья определиться с новыми направлениями развития и выйти на перспективные рынки.

Исходя из проведенных исследований и опроса экспертов, определены возникающие рынки, которые с большой долей вероятности сформируются до 2030 года.

Перспективные рынки отрасли переработки сельскохозяйственного сырья:

- тотально роботизированные комплексы пищевой промышленности;
- системы производства синтетических продуктов питания;
- новые виды и штаммы микроорганизмов для радикального повышения эффективности микробиологических, биохимических процессов в пищевой промышленности;
- трансгенные животные, продуцирующие биологически активные вещества, необходимые для медицины, ветеринарии, пищевой промышленности;
- системы умного управления технологическими процессами и автоматизированного регулирования экономических процессов в агропромышленном комплексе, содействия принятию решений, построенные на основе больших данных, машинного обучения, семантических систем и искусственного интеллекта;
- упаковочные материалы и тара с повышенной кинетико–

устойчивой герметичностью;

– продукты питания функционального, специализированного и лечебно–профилактического назначения нового поколения;

– заменители традиционных продуктов питания (биомасса, дрожжевые продукты, функциональные продукты питания);

– жидкие и полужидкие заменители пищи, сбалансированные по витаминно–минеральному составу органические суспензии, эмульсии, гели.

Таблица 6.9 – Перспективные рынки отрасли переработки сельскохозяйственного сырья

Рынки	Продукт для конечного потребителя
Тотально роботизированные комплексы пищевой промышленности	Роботизированные комплексы для погружных и упаковочных работ, для ультразвуковой резки, для переработки фруктов и овощей
Системы производства синтетических продуктов питания	Синтетические продукты (икра, яйца, мясо, соки и т.д.)
Новые виды и штаммы микроорганизмов для радикального повышения эффективности микробиологических, биохимических процессов в пищевой промышленности	Стартовые культуры с комплексом стабильных свойств, обеспечивающих целенаправленное протекание процесса выработки ферментированных пищевых продуктов; штаммы бактерий, обладающих специальным комплексом биотехнологических свойств для создания новых продуктов с направленным составом микрофлоры
Трансгенные животные, продуцирующие биологически активные вещества, необходимые для медицины, ветеринарии, пищевой промышленности	Белок, инсулин, кровесвертывающие факторы, человеческий гормон роста, органы для трансплантации
Системы умного управления технологическими процессами и автоматизированного регулирования экономических процессов в агропромышленном комплексе, содействия принятию решений, построенные на основе больших данных, машинного обучения, семантических систем и искусственного интеллекта	Интеллектуальные системы поддержки принятия решений, интеллектуальные системы управления
Упаковочные материалы и тара с повышенной кинетико-	Упаковочные материалы со свойствами: герметичности, биоразрушаемости, эко-

Рынки	Продукт для конечного потребителя
устойчивой герметичностью	логической чистоты, съедобности
Продукты питания функционального, специализированного и лечебно-профилактического назначения нового поколения	Продукты, обогащенные витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами; продукты, из которых изъяты определенные вещества, не рекомендованные по медицинским показателям, а также те, в которых удаленные вещества заменены другими компонентами.
Заменители традиционных продуктов питания (биомасса, дрожжевые продукты, функциональные продукты питания)	Биомасса, дрожжевые продукты
Жидкие и полужидкие заменители пищи, сбалансированные по витаминно-минеральному составу органические суспензии, эмульсии, гели	Суспензии, эмульсии, гели, порошки

Анализ зарубежных направлений развития переработки сельскохозяйственной продукции в пищевую, кормовую и иную проводился посредством изучения информации с сайтов научных учреждений, включая заявленные тематики проводимых в них конференций, а также библиографических, реферативных и аналитических ресурсов международных баз Scopus, Web of Science, Pubmed.

Было проанализировано 280 научных изданий, включая издания, расширенного индекса научного цитирования Web of Science, ежемесячно публикуемые в интернете MDPI*. Фиксировалось общее количество публикаций по направлениям: продукты питания, пищевая промышленность, кормопроизводство и другие. Отмечались наиболее значимые разработки в рассматриваемой научной периодике по количеству публикаций и информационному освящению тематик.

В целом исследования по направлениям переработки сельскохозяйственной продукции в пищевую, кормовую и иную на высоком уровне отмечены, в основном, в странах ЕС (особенно Испания, Италия, Португалия), США, Японии, Китае. Можно отметить достаточно высокую публикационную активность ученых из Индии, Австралии, стран Латинской Америки (Бразилия, Чили, Мексика), Кореи. Китай – это самый

динамично развивающийся центр глубокой переработки сельскохозяйственной продукции. Публикационная активность ученых Китая самая высокая. Уровень исследований в области индустрии питания, проводимые в странах Латинской Америки и Индии, можно охарактеризовать как сопоставимые с отечественным. Принимая во внимание политику формирования кадрового потенциала и интенсивную грантовую поддержку исследований с привлечением зарубежных специалистов, паритет в этом отношении между нашими странами может сохраняться непродолжительное время. Кроме того, публикационная активность ученых этих стран в разы превышает отечественный уровень.

Оценивая направления научных изысканий, проводимых в разных странах (особенно Китае и странах ЕС, США, Канаде, Австралии), следует выделить большой кластер тем, направленных на исследования в области глубокой переработки сельскохозяйственной продукции. Целью данных исследований является получение пищевых функциональных ингредиентов для пищевой промышленности и производства продуктов питания нового поколения с заданными свойствами и физиологически направленным действием. Убедительные данные, собранные за последние несколько десятилетий, свидетельствуют о том, что неоптимальное питание связано со многими хроническими заболеваниями и может привести к большему числу смертей, чем любые другие риски во всем мире. Работа в этом ключе продиктована необходимостью глобального улучшения рациона питания человека. Данная работа зачастую сопровождается сопутствующими исследованиями в области нутригеномики, нутриболомики, нутрициологии и влияния отдельных компонентов пищи на физиологический статус организма в целом. Необходимо заметить усиливающуюся междисциплинарность данного кластера тем.

Большое количество работ направлено на поиск нетрадиционных источников пищевой продукции, динамика исследований в этом направлении ежегодно растет. Данные исследования связаны с существующим растущим спросом на альтер-

нативные и устойчивые источники белка, такие как зернобобовые, насекомые и микроорганизмы. Этот возникающий интерес к новым источникам белка в сочетании с «зелеными» и экономически эффективными технологиями переработки, такими как высокое гидростатическое давление, омический нагрев и импульсные электрические поля, может быть использован в качестве стратегии для улучшения проблемы потребления белков из устойчивых источников без ущерба для продовольственной безопасности стран в целом.

Применение новых технологий, таких как обработка под высоким давлением, микроволновая обработка и облучение пищевых продуктов, по прогнозам ученых вряд ли полностью заменит традиционные методы обработки пищевых продуктов, но они становятся привлекательными для пищевой промышленности на мировом уровне в силу различных причин, и ожидается, что в ближайшем будущем на рынке будут представлены различные продукты, обработанные с помощью этих новых технологий по доступной цене.

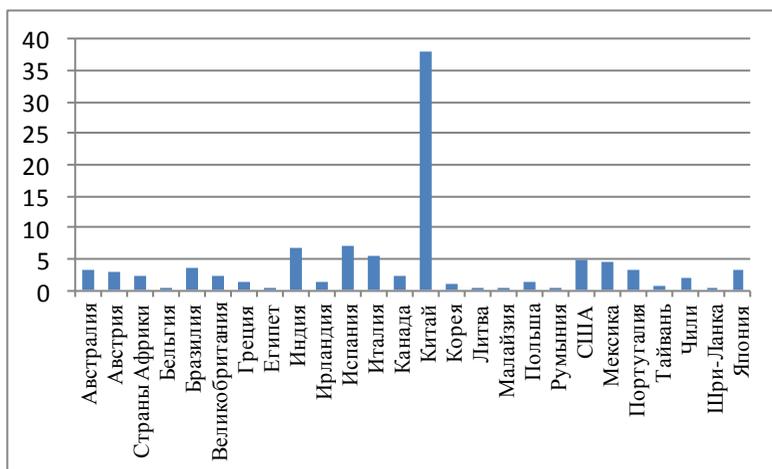


Рисунок 3.5 – Уровень публикационной активности зарубежных исследователей, %

Интенсивное развитие биотехнологий во всех странах мира как перспективного направления в перерабатывающей промышленности, связано потребностью усовершенствовать методы переработки сырья в конечные продукты и повышать качество самой продукции. Разработки последних лет во многих странах были посвящены прижизненной модификацией пищевого сырья, новым способам ферментативной обработки пищевых продуктов.

В ряде стран, особенно, стран ЕС, фокус многочисленных исследований направлен на поиск альтернативного применения побочных продуктов и отходов пищевой промышленности. За последние несколько лет пищевые отходы стали объектом повышенного внимания со стороны национальных и международных организаций в связи с растущими экологическими, социальными и экономическими проблемами, изменением климата и нехваткой природных ресурсов. В этой связи переработка пищевых отходов в такие продукты как биотопливо, биологически активные соединения, биоразлагаемые пластмассы, пребиотики, подсластители, редкие сахара, поверхностно-активные вещества и т.д. в зарубежных странах представляет отдельный большой интерес научного сообщества.

Исследования в области переработки органической сельскохозяйственной продукции остаются на прежнем уровне, и этот интерес обусловлен ростом международного спроса на органические продукты и популяризации в мире здорового питания.

Применение нанотехнологий в производстве продуктов питания – является достаточно перспективным технологическим трендом. В этом контексте учеными разных стран (страны ЕС, Китай) уделяется большое внимание инновационным пищевым упаковочным материалам на основе нанокompозитов. Разработка упаковочных материалов с новыми функциональными возможностями и меньшим воздействием на окружающую среду в настоящее время является насущной потребностью нашего общества. С одной стороны, продление срока годности упакованных продуктов может быть ответом на экс-

пониженный рост мирового спроса на продовольствие. С другой стороны, существует необходимость поиска сырья для замещения полимеров, полученных из побочных продуктов нефтеперерабатывающей промышленности. Кроме того, осведомленность потребителей об экологических проблемах все больше подталкивает отрасли промышленности с новым интересом смотреть на «зеленые» технологии.

Что касается новых трендов в области переработки сельскохозяйственной продукции и индустрии питания, то исследования по этому треку касаются современных стратегий по улучшению качества и безопасности питания, поиску новых или альтернативных аналитических методов для повышения качества продуктов питания. Особое внимание уделяется поиску экспресс-методов. Ряд фундаментальных исследований посвящен исследованиям биофункциональных свойств отдельных компонентов пищи, структурно-механических свойств различных пищевых систем, а также физико-химическим изменениям, происходящим в продуктах питания при переработке и на этапах консервирования и последующего хранения.

Исследования, касающиеся переработки сельскохозяйственной продукции в кормовую остаются на прежнем уровне. В целом, технологии производства кормов развиваются по классическому направлению. Ряд публикаций в разных странах посвящен, в основном, оценке влияния кормов на продуктивность сельскохозяйственных животных. Нельзя при этом не заметить, что интенсифицируются исследования, посвященные поиску и использованию нетрадиционной пищи для животных.

На основе изучения и обобщения полученной информации нами определены ключевые исследования в зарубежных организациях.

Анализ научных разработок в таблице представлен на основании семантического анализа научных публикаций, вышедших в МБД за последние 6 месяцев в области науки о питании, пищевой и перерабатывающей промышленности. В результате данного мониторинга было проанализировано более

28 стран мирового сообщества и 76 научных организаций. На основании исследования сайтов вышеперечисленных организаций, следует заметить, что в странах ЕС, США, Австралии, Китая фактически все научные исследования сопряжены с производством и проводятся по государственному заказу или коммерческому контракту.

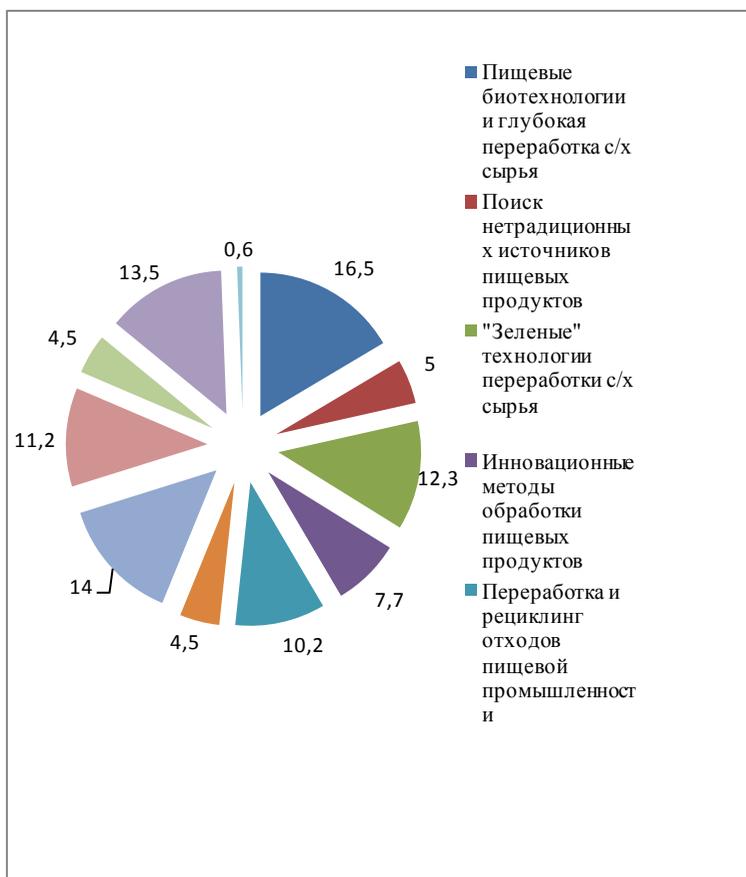


Рисунок 6.6 – Диаграмма распределения исследовательских фронтов в базе данных Web of Science, включая ежемесячно публикуемые в интернете MDPI, %

Следует отметить высокий уровень их коммерциализации и внедрения. В сравнении с зарубежными, российские производители выглядят весьма скромно по уровню инновационной активности. Разрыв по внедренческой активности инноваций в данный сектор экономики со странами ЕС, включая большинство государств Восточной Европы, достигает 2-6 раз по данным Росстата (чуть более 10% инноваций внедряется в реальный сектор производства).

Нельзя не отметить также, что по объемам финансирования сельскохозяйственные науки занимают весьма скромное место в структуре научно-технического потенциала страны.

Согласно Указу Президента РФ от 07 мая 2018 года №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» национальными целями является:

- ускорение технологического развития РФ, увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации до 50 % от их общего числа;

- создание в базовых отраслях экономики, прежде всего в перерабатывающей промышленности и АПК, высокопроизводительного экспортноориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного высококвалифицированными кадрами.

В качестве наиболее перспективных, с учетом программы фундаментальных научных исследований Российской академии наук и Прогноза ВШЭ, а также мнения экспертного сообщества, выделены семь фундаментальных областей исследований (Таблица 6.10).

Государственное регулирование агропродовольственных рынков существует в подавляющем большинстве стран современного мира. Политика протекционизма в сельском хозяйстве, проводимая в большинстве стран-участниц ВТО, позволяет развиваться собственному производству продуктов питания и создавать конкурентоспособную продукцию на мировых рынках. Однако реальной перспективой решения проблемы

обеспечения населения мясом весь мир видит в развитии птицеводства, и в мировом производстве мяса к 2020 г. мясо птицы выйдет на первое место. Особую актуальность развитие отрасли приобретает в России, когда спад в мясном животноводстве делает птицеводство наиболее выгодным и эффективным способом обеспечения населения продуктами питания.

Таблица 6.10 – Фундаментальные области исследований

№ п/п	Направле-ние иссле-дований	Основные ожидаемые результаты	Основные области исследований
1	Базовые пищевые биотехнологии, в том числе для производства специальных диетических продуктов питания	<p>Промышленные биотехнологии утилизации и переработки отходов производства</p> <p>Промышленные пищевые биотехнологии для получения широкой номенклатуры биохимической продукции, включая спирты, пищевые добавки, аминокислоты, ферменты, витамины и т. д.</p> <p>Биотехнологии безглютеновых хлебобулочных изделий для специализированного питания людей при непереносимости белка злаковых культур</p> <p>Технологии стартовых бактериальных препаратов для мясной и молочной промышленности</p> <p>Технологии получения микробного белка</p> <p>Биотехнологии безотходной переработки зерна на крахмал, этиловый спирт и кормопродукты</p> <p>Биотехнологии утилизации отходов спиртового производства с использованием микроорганизмов</p> <p>Биотехнологии получения белковых концентратов, композитов и биологически активных добавок</p> <p>Биотехнологии извлечения растительных белков и жиров из жмыхов</p>	<p>Исследования, направленные на создание новых, эффективных и безвредных пищевых добавок, а также добавок с функциональными свойствами и идентичных натуральным ингредиентам в пищевой промышленности</p> <p>Исследования применения нанотехнологий биологической очистки отходов производства в животноводстве, пищевой и перерабатывающей промышленности</p>
2	Технологии глубокой переработ-	Технологии глубокой и комплексной переработки рыбохозяйственного сырья с получением широкого	Исследования направлений снижения потерь сельскохозяй-

№ п/п	Направление исследований	Основные ожидаемые результаты	Основные области исследований
	<p>ки сельскохозяйственного и рыбохозяйственного сырья</p>	<p>спектра пищевой, биохимической, фармацевтической, топливной и кормовой продукции</p> <p>Технологии полной переработки прилова</p> <p>Фитобиотехнологии для получения из водорослей и микроводорослей кормов, удобрений, биотоплива</p> <p>Технологии выработки круп быстрого приготовления, высокобелковой муки из зерна и побочных продуктов его обработки (отрубей, продела и т. д.)</p> <p>Технология экстракции белков из зерна</p> <p>Технологии сахарной промышленности, включая технологии контроля вредных примесей в сахаре, переработки отходов сахарного производства в полезную продукцию и др.</p> <p>Технологии хлебопекарной промышленности, включая биотехнологии хлебобулочных изделий повышенной биологической активности; технологии заквасок с высокими бактерицидными и антагонистическими свойствами для увеличения срока хранения хлеба</p> <p>Технологии производства кондитерских изделий (изделий на подсластителях; молочных шоколадных масс; изделий, обогащенных витаминами и минеральными веществами и др.)</p> <p>Технологии непрерывной кристаллизации лактозы</p> <p>Технологии ультрафиолетовой обработки молочного сырья</p> <p>Технологии стерилизации молочных продуктов в потоке с асептическим розливом с увеличенным сроком хранения</p> <p>Технологии производства кисло-</p>	<p>ственного сырья и продуктов питания при уборке урожая, в логистических системах АПК, в розничной торговле бактерицидными свойствами</p> <p>Поисковые исследования по вовлечению в хозяйственных оборот недоиспользуемых, но широко распространенных видов гидробионтов</p> <p>Исследования направлений снижения потерь сельскохозяйственного сырья и продуктов питания при уборке урожая, в логистических системах АПК, в розничной торговле</p>

№ п/п	Направление исследований	Основные ожидаемые результаты	Основные области исследований
		<p>сливочного масла пониженной жирности</p> <p>Технологии производства безопасной ферментированной мясной продукции</p> <p>Технологии гидратации биополимеров мясного сырья, субпродуктов, побочных продуктов убоя скота и птицы</p> <p>Технологии производства пищевых добавок методом экструдирования для функциональных мясопродуктов</p> <p>Технологии производства лимонной кислоты с использованием нетрадиционного сырья и отечественных штаммов</p> <p>Технологии ингибитора гликозидаз для создания функциональных пищевых продуктов</p> <p>Технологии производства многофункциональных пищевых добавок для повышения безопасности и пролонгирования сроков годности пищевых продуктов массового потребления</p>	
3	<p>Технологии производства персонализированного и функционального питания нового поколения, в том числе с лечебными, профилактическими и ноотропными, замедляющими старение</p>	<p>Технологии производства нанодисперсных и наноструктурированных продуктов питания, характеризующихся новыми свойствами усвояемости (высокая, избирательная, замедленного действия)</p> <p>Технологии альбуминовых паст функционального назначения</p> <p>Технологии производства обогащенных молочных продуктов с бифидогенными свойствами и иммуностимулирующим действием</p> <p>Технологии съедобных упаковочных материалов для мясных продуктов, включая коллагеновые пленки с вкусоароматическими добавками для мясных продуктов</p> <p>Технологии создания композитных</p>	<p>Исследования в сфере геномного и протеомного анализа, позволяющие оценить усвояемость тех или иных компонентов пищи, индивидуальную непереносимость, аллергии, склонность к ожирению другим болезням алиментарного характера</p>

№ п/п	Направле-ние иссле-дований	Основные ожидаемые результаты	Основные области исследований
	свойствами	<p>материалов с использованием волокон зерновых оболочек</p> <p>Технологии 3D-сканирования мясных продуктов для сплошной проверки на наличие инородных включений, санитарно-гигиеническую пригодность к употреблению</p> <p>Технологии энергосберегающего длительного хранения пищевого сырья и продукции с минимальными потерями ценных компонентов, производства асептических полуфабрикатов, гидротермической подготовки, консервирования, применения методов микрофльтрации, шоковой заморозки, низкотемпературной вакуумной сушки, холодной обработки, производства готовых блюд в защитной упаковке комплексного биоцидного действия</p> <p>Технологии длительного хранения традиционно считающихся скоропортящимися продуктов питания при комнатной температуре</p>	
4	<p>Конвергентные технологии умной биоэнергетики (локальный смарт-грид и биотопливо из сельхозотходов для обеспечения энергетической автономности сельских населенных пунктов)</p>	<p>Технологии производства биотоплива второго поколения (биобензин и биодизель, высокомолекулярные спирты из целлюлозосодержащих отходов растениеводства и лесного хозяйства)</p> <p>Технологии переработки навоза и помета в системах биогаза</p> <p>Технологии утилизации отходов первичной переработки, хранения и производства пищевой промышленности для обеспечения энергией предприятий АПК и сельских населенных пунктов</p> <p>Технологии локальной утилизации сельскохозяйственных отходов и коммунально-бытовых отходов сельских населенных пунктов с производством электроэнергии и тепла, строительных материалов</p>	<p>Исследование возможности и экономической целесообразности замещения биотоплива из сельскохозяйственных культур топливом из целлюлозного и других видов нетрадиционного биотопливного сырья</p> <p>Разработка систем распределенного сбора и переработки в биотоплива и другие полезные вещества пищевых отходов домохозяйств, точек розничной торговли и общественного питания в урбанизирован-</p>

№ п/п	Направление исследований	Основные ожидаемые результаты	Основные области исследований
		Технологии экономичных и экологически чистых газогенераторных силовых установок для сельскохозяйственной техники	ных зонах
5	Технологии системной интеграции управления логистикой АПК на основе супервычислительных, «больших данных» и машинного обучения, роботизации операций хранения и транспортировки	Технологии поддержки принятия решений в АПК Технологии отслеживания цепочек поставок и дистанционного автоматизированного контроля легальности происхождения продукции АПК Технологии информационного обеспечения агострахования и агротрейдинга Технологии автоматизированного управления товарными потоками и их динамической оптимизации, контроля размещения запасов и распределения продукции в реальном времени Технологии высокоточного краткого и среднесрочного прогнозирования погодных условий Технологии прогнозирования и предотвращения техногенных катастроф, связанных с хозяйственной деятельностью на водных объектах	Исследования в области робототехники и комплексных информационных решений управления технологическими процессами и производством для сельского хозяйства
6	Технологии производства синтетических продуктов питания	Технологии выращивания мясных тканей в искусственных средах Технологии производства синтетического мяса, синтетических яиц, неотличимых по вкусовым свойствам от натуральных, из растительного белкового сырья Технологии производства молока, молокопродуктов на основе биореакторов дрожжевых культур Технологии производства кормов, выделения ценных белков из пищевых и кормовых отходов Технологии прямого синтеза питательных составов из химического и минерального сырья Технологии производства продук-	Разработка систем выращивания тканей и органов животных в искусственных средах как для производства продуктов питания и препаратов специального назначения, так и для трансплантации органов человеку Разработка моделей оптимальных метаболических типов животных Исследование направлений вовлечения нетрадиционных источ-

№ п/п	Направление исследований	Основные ожидаемые результаты	Основные области исследований
		<p>тов питания, неотличимых от традиционных, из новых нетрадиционных источников сырья (например, из насекомых, водорослей и т. д.)</p> <p>Технологии пищевого принтинга</p>	<p>ников белка (микроводорослей, микроорганизмов, насекомых) в производственные процессы пищевой промышленности</p> <p>Исследования, направленные на получение эффективных методов синтеза продуктов питания в промышленных условиях, минуя сельскохозяйственное производство, в том числе выращивание питательных тканей в искусственных средах, прямой синтез органических соединений из минерального сырья</p>
7	Сложные технологии рыбохозяйственного комплекса	<p>Технологии полной переработки прилова</p> <p>Технологии рециркуляционной аквакультуры и аквапоники</p> <p>Фитобиотехнологии для получения из водорослей и микроводорослей кормов, удобрений, биотоплива</p> <p>Фито- и микробиотехнологии для защиты и очистки водопроводов, сточных труб от биообрастания</p> <p>Технологии генной модификации микроводорослей для получения новых биопродуктов и фармстанций</p> <p>Технологии судовых силовых установок с нулевыми выбросами и сбросами в окружающую среду, низким уровнем шумового загрязнения</p> <p>Технологии очистки водных объектов от неорганических и органических загрязнителей</p> <p>Технологии биоразложения океанического пластикового мусора</p>	<p>Комплексные исследования биоресурсов Мирового океана, в том числе арктических и антарктических вод</p> <p>Поисковые исследования по вовлечению в хозяйственный оборот недоиспользуемых, но широко распространенных видов гидробионтов</p> <p>Поисковые исследования в сфере новых методов и материалов для борьбы с загрязнением водных ресурсов и для ремедиации загрязненных вод</p> <p>Территориальное планирование размещения производственных мощностей аквакультуры в РФ с учетом</p>

№ п/п	Направле-ние иссле-дований	Основные ожидаемые результаты	Основные области исследований
			задач продовольственной безопасности и развития экспортного потенциала Разработка технологий совмещения рециркулятивного рыбоводства и интенсивного растениеводства (аквапоника), позволяющих перерабатывать отходы жизнедеятельности рыб в питательные вещества для растений непосредственно на месте производства в рамках полностью замкнутого водного цикла

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации объединенных наций, в 2018 году все страны мира произвели 123,2 млн. тонн мяса птицы, что на 2,6 % больше чем в 2017 году (120,1 млн. тонн). За период с 2014 по 2018 годы производство мяса птицы выросло на 10,3 %. При этом основная доля производства приходится на мясо кур-несушек, цыплят-бройлеров и составляет 89,4 % от общего производства птицы в мире, мясо индейки – 5 %, мясо уток – 3,6 %, гусей и цесарок – 2 %.

В 2017 году лидером по производству мяса птицы становится США – 19,1 млн тонн мяса цыплят-бройлеров. На втором месте Бразилия с показателем в 13,6 млн тонн. Около 13 млн тонн ежегодно производят в Китае. Также среди крупнейших лидеров Индия, Россия и Мексика с производством 3,5 млн тонн, 4,4 млн тонн и 3,2 млн тонн соответственно.

По прогнозам Минсельхоза США, с 2019 по 2021 год производство мяса птицы в Америке будет увеличиваться на 3 % ежегодно. Увеличению производства должен способствовать

запуск новых предприятий.

Мясо индейки пользуется стабильным спросом в Северной Америке, Европе и Латинской Америке.

В 2018 году в Саудовской Аравии построили самую большую птицефабрику в мире. Этот масштабный проект реализовал альянс Meun-Ishida по заказу крупнейшей в стране компании по производству продуктов питания Almarai. Новое производство позволяет перерабатывать до 37,5 тысяч тушек в час и способно полностью покрыть возрастающий спрос на мясо птицы.

В структуре потребления мяса россиянами преобладает мясо птицы, и тенденция преобладания сохранится в дальнейшем не только из-за относительно невысокой цены. Смещение потребительского спроса в сторону диетического мяса птицы обусловлено растущей популярностью среди населения здорового образа жизни.

В структуре производства мяса (по отраслевому признаку) мясо птицы будет занимать 54 %, свинина – 33 %, говядина – 11 % и баранина – 3 %.

Из этого следует, что к 2025 году валовое производство мяса птицы увеличится на 84 % .

Согласно исследованиям Intesco Research Group: «Рост в отрасли обусловлен и масштабными государственными и частными инвестициями в агропромышленный комплекс в последние годы. Помимо стимулов, предусмотренных государственной программой развития сельского хозяйства в стране, драйверами роста инвестиций в отрасль птицеводства служит то, что в отличие от других мясных производств, продукт данного вида можно получить в течение 42 дней (для сравнения: свинина - 250 суток, говядина - один год и более).

Таким образом, рынок мяса птицы имеет устойчивые тенденции для дальнейшего роста, что, безусловно, не только обеспечит высокую загрузку в сегменте комбикормов для птицы в ближайшие годы, но и позволяет прогнозировать положительную динамику на российском рынке комбикормов в целом».

По данным Росптицесоюза, перспективным направлением, обеспечивающим прирост объемов производства птицы на убой и расширение его ассортимента, является производство мяса индеек, уток, гусей, цесарок и цыплят-бройлеров. В 2018 году в России сложилась следующая структура производства птицы на убой в хозяйствах всех категорий: бройлеры – 90,2 %, технологическая выбраковка кур яичных кроссов – 4 %, индейки – 4 %, утки – 1,3 % и гуси – 0,5 %.

В настоящее время практически все российские птицефабрики производят продукцию глубокой переработки мяса птицы, причем у некоторых из них ассортимент вырабатываемой продукции достигает 200–250 наименований.

Необходимо отметить, что динамика мирового производства мяса птицы напрямую зависит от эпидемиологической обстановки. Мировые пандемии, такие как птичий грипп, сальмонеллез и др. сильно сказываются на позициях стран-производителей и требуют особых мер для преодоления их последствий. Санитарные и фитосанитарные меры служат также одной из эффективных мер регулирования международной торговли и защиты внутренних рынков, в том числе и в рамках ВТО. Однако, в условиях либерализации торговли по принципам ВТО, страны, поставляющие мясо птицы в Россию, смогут и будут оспаривать стандарты России по качеству импортируемого мяса.

На бройлерных и яичных птицефабриках на переработку поступает птица, отвечающая и не отвечающая требованиям стандарта на живую птицу. Причем количество последней может быть значительным, особенно большой процент нестандартного мяса получают при переработке крупных бройлеров весом около 2 кг и более. Естественно, что мясо птицы, не отвечающее требованиям стандарта, реализуется по значительно более низкой цене, чем стандартное мясо, причем разница в ценах обычно составляет 10...20 %. Если по потребительской оценке мясо такой птицы оценивается невысоко, то по пищевой ценности технологическим свойствам оно существенно не отличается. Использование нестандартного птичьего

го мяса для выработки продуктов (полуфабрикаты, кулинарные и колбасные изделия) практически не влияет на качество изделий. Поэтому одним из важнейших направлений увеличения реализации мяса птицы является разработка ассортимента, технологий полуфабрикатов и организация их производства. Во всем мире все меньше тушек птицы реализуется целыми, и все большее значение приобретает производство продуктов глубокой переработки птицы.

При промышленной переработке сельскохозяйственной птицы получают мясное сырье – потрошенные тушки, обработанные жир и субпродукты (шеи с кожей или без нее, потроха - сердце, печень, мышечный желудок без содержимого и кутикулы), комплект костей с остаточной прирезью мышечной и соединительной тканей), вторичное сырье (голова, ноги), которые подвергают дополнительной обработке по разработанным и утвержденным нормативным и техническим документам.

При разделке и обвалке потрошенных тушек и ее частей, осуществляемой в соответствии с международными стандартами ЕЭК ООН (United Nations, 2012; 2013) и гармонизированными национальными стандартами различных видов птицы, выделяют кусковое мясо от грудной части, окорочков, крыльев и спинки, а из комплекта костей с остаточной прирезью – мясо птицы механической обвалки (МПМО).

Так как мясо механической обвалки является высокожирным компонентом, то его используют в качестве связующей основы в рецептурах колбасного фарша в количестве от 20 % до 95 %.

Глубокая переработка также позволяет использовать малоценные части тушек, а также тушки выбракованных яичных и племенных кур. В частности, из них производят высокопитательные костные бульоны, и некоторые текстурированные продукты.

Разработан широкий ассортимент полуфабрикатов с пролонгированным сроком годности, что позволяет полностью использовать тушку сельскохозяйственной птицы в соответ-

ствии с гастрономическими привычками и запросами потребителей. Пролонгированные сроки годности полуфабрикатов в процессе длительного хранения обеспечиваются благодаря введению солей молочной кислоты (лактата натрия, лактата калия) до 2% в полуфабрикате или пищевых добавок, содержащих соли молочной кислоты.

Анализируя деятельность российского рынка птицепродуктов, можно выделить следующее: до 40 % мяса птицы реализуется в охлажденном виде и свыше 60 % – в замороженном виде; объемы разделки минимальны, основной объем продаж – тушки; объемы собственного мясоперерабатывающего производства минимальны и составляют от 10 до 15 % в среднем; 10 % внутренних органов птицы реализуются в охлажденном виде и 90 % – в замороженном.

Новым направлением в переработке мяса птицы является производство готовых блюд. В 2013 г. рынок готовых блюд в ЕС составлял 30,5 млрд. евро по сравнению с 26,7 млрд. пятью годами ранее, а к 2016 г. ожидается рост этого рынка до 40,85 млрд. евро.

Одна из новых мировых тенденций в производстве мяса, в том числе птицы, – повсеместное увеличение производства мяса категории халяль, что связано с ростом мусульманского населения.

На территории России функционирует несколько крупных предприятий которые успели себя зарекомендовать, как хороших производителей качественных полуфабрикатов глубокой заморозки. Среди них: «Мираторг»; «Чикенфэктори»; «Ярославский бройлер»; «Мясновъ», «Михайловский бройлер», «Белая птица» и др.

Концепция функциональных пищевых продуктов в мясной промышленности недавно столкнулась с новыми проблемами: Международное агентство по исследованию рака Всемирной организации здравоохранения классифицировало обработанное мясо в качестве канцерогена группы 1 для людей в 2015 году. Это в основном было вызвано присутствием соединений: нитритов и полициклических ароматических углеводов

(ПАУ) в мясных продуктах. В том числе производство функциональных продуктов из мяса птицы, прежде всего продукты с пониженным содержанием натрия (поваренной соли), избыток которого, по данным медиков, отрицательно влияет на сердечно-сосудистую систему человека, с чем, однако, согласны не все исследователи.

Согласно рекомендациям ВОЗ, человек должен потреблять в день не более 5 г соли, однако в настоящее время ее среднее потребление почти вдвое выше – около 9 г. Но снижение содержания соли в мясопродуктах – очень сложная задача, так как соль обладает не только вкусовыми, но и функциональными свойствами. Многие компании международного уровня с успехом занимаются проблемой снижения содержания поваренной соли в своих продуктах. Это такие всемирно известные компании, как «Unilever», «Nestle», «Kraft», «Kellogg's», «Heinz» и многие другие. Однако при снижении содержания соли в продуктах потребитель быстро ощущает эти продукты как недосоленные, и такие продукты пользуются пониженным спросом. Все же компаниям «Cheerios», «Kraft» удалось снизить содержание соли без заметного ухудшения вкуса продуктов.

Например, применение вкусовых добавок, производимых американскими компаниями «Cargill Salt», «Nu-Tek Food Science», «Spicetec Flavors & Seasonings», «Multirome LS», «Akzo Nobel» и «Givaudan» позволяет добавлять меньше поваренной соли. Большинство препаратов-заменителей соли содержат в своем составе хлорид калия.

Большое внимание при глубокой переработке птицы уделяется снижению содержания жира в продуктах, особенно насыщенных и трансжиров. В частности, предложено использование оливкового масла с добавлением сухого яичного белка в системах эмульсий из мяса индейки в качестве заменителей жира. Предлагается в качестве заменителя жира натуральный ингредиент из пищевых волокон и крахмала, экстрагируемый из желтого гороха. Добавление пектина к панированным продуктам перед их жарением позволяет значительно снизить

впитывание продуктом жира в процессе жарения.

Производство продуктов с добавленной полезностью, являясь одним из наиболее актуальных направлений науки о питании, отражает последние тенденции развития пищевой промышленности в целом, и технологических процессов производства в частности. В западном мире и на Востоке отношение к функциональным продуктам сильно отличается. В то время как в Японии функциональные продукты рассматриваются как отдельный класс продуктов, где он первичен над вкусом, ситуация на Западе совершенно иная. В США и Европе делается акцент на концепцию, по которой функциональный продукт вносится в продукты, используемые для ежедневного потребления, при этом это никак не отражается на вкусе. На Западе функциональные продукты – это, как правило, инновация. Тем временем на Востоке, функциональные продукты являются частью жизни людей на протяжении уже долгого времени. Рынок продуктов функционального питания стремительно формируется и в России. Продукты, обладающие новыми качественными характеристиками и отличающиеся между собой составом, биологической и энергетической ценностью, интересны и как объекты стандартизации.

Для производства продуктов глубокой переработки широко используется мясо и других видов птицы, прежде всего индеек и уток. Широкий ассортимент продуктов из мяса индеек производят такие компании США, как «Heinkel'sPackingCo», «HormelFoods», «Butterball», «Cargill», мексиканская компания «DelTako». Компания «MapleLeafFarms», США, штат Индиана, является ведущим производителем продуктов повышенной ценности из утки для ресторанов и розничной торговли.

Бледное, мягкое и эксудативное (pale soft exudative, PSE) мясо птицы остается серьезной проблемой для птицеперерабатывающей промышленности. Прямая причина этого порока мяса – денатурация белка, вызванная быстрым снижением pH в ранний послеубойный период при воздействии высоких температур. Также показано, что влияние стрессоров до убоя (переуплотнение, тепловой стресс, стресс транспортировки) мо-

жет вызывать состояние PSE. Этот пример свидетельствует о необходимости учитывать все технологические факторы при оценке экономической эффективности кормовых добавок на основе глубокой переработки вторичных продуктов птицеводства, применяемых для прижизненного формирования свойств мясного сырья.

Российские ученые на протяжении многих лет занимаются изучением пищевой ценности мясного сырья и субпродуктов, полученные данные опубликованы в ряде отраслевых справочников. Известно, что кость может быть переработана в корм для скота, в качестве источника минералов, одновременно с этим кожа и перья нашли широкое применение в легкой промышленности и текстильной промышленности, одновременно с этим, ряд субпродуктов используется для производства лекарственных препаратов.

Конкуренентоспособность технологий мясоперерабатывающего производства связана с организацией глубокой переработки белоксодержащего сырья. В тушах животных и птицы на соединительные ткани приходится 16 %, что составляет значительный сырьевой ресурс. У птицы в качестве вторичного коллагенсодержащего сырья исследовали кожу, шеи и мясокостные остатки после механической обвалки тушек, трахеи кур. Для переработки и выделения коллагена из такого сырья используют кратковременный высокотемпературный гидролиз, гидролиз кислотами, ферментами — папаином и пепсином, алкалазой и трипсином.

Для фармакологии интерес представляют такие компоненты мясного сырья, как короткие пептиды (две аминокислоты и более, молекулярная масса менее 10 кДа). Из голов индейки получают белковые изоляты и нерастворимую биомассу для извлечения коллагена. По физико-химическим характеристикам коллагенсодержащие белки из куриных ног выгодно отличаются от животных белков из мясокостных остатков увеличением массовой доли коллагена в сухом белке на 13,8 % и уменьшением содержания жира на 40,0 %. Эти результаты показали возможность отечественного производства коллагенсо-

держащих экстрактов взамен импортируемых добавок животного белка из свиных и говяжьих шкур.

Таким образом, перспективные направления в данной отрасли связаны с развитием:

- глубокой переработки пищевых отходов мяса птицы;
- созданием функциональных продуктов питания;
- технологиям, направленным на повышение безопасности и качества мяса птицы;
- утилизации отходов переработки мяса птицы;
- технологиям прижизненного формирования свойств мясного сырья.

По данным исследований Intesso Research Group на 2017 год рынок кормовых добавок имеет достаточно высокий потенциал.

Это обусловлено в первую очередь ростом численности населения России и мира. Поскольку спрос на кормовые добавки находится в прямой зависимости от спроса на продукцию животноводства, а тенденция увеличения численности населения приводит к тому, что предприятия животноводства будут наращивать производственные мощности для удовлетворения растущего спроса на сельскохозяйственную продукцию. На российском рынке комбикормов наблюдается устойчивый рост вопреки сложной экономической ситуации. В немалой степени росту способствовали западные санкции и российские контрсанкции. Придерживаясь общероссийской стратегической задачи импортозамещения, российские животноводы активно увеличивают поголовье скота. Таким образом, потребность в кормах будет расти в соответствии с ростом потребности населения на продукцию сельскохозяйственных предприятий. По прогнозам экспертов рост рынка комбикормов к 2020 году может составить пятикратный объем к 2014 году.

Устойчивый тренд на рынке – рост птицеводства обеспечивают крупные птицефабрики, в основном имеющие свои кормопроизводства, а также птицефабрики, входящие в агрохолдинги. В таблице 6.11 представлены ТОП-15 крупнейших

предприятий, которые произвели в 2016 году почти 43 % от общего объема комбикормов.

Таблица 6.11 – Рейтинг предприятий-производителей комбикормов

№ п/п	Предприятие	Произведено за год, тыс. тонн	
		2015	2016
1	«Черкизово»	1495	1600
2	«Мираторг»	1337	1550
3	«Приосколье»	1288	1262
4	«БЭЗРК-Белгранкорм»	781*	752*
5	«Каргилл»	850*	850*
6	ГАП «Ресурс»	702	710
7	«Продо»	593	465
8	«Русагро»	579	598
9	«Чароен Покпанд Фудс»	550	550
10	«Агро-Белогорье»	459	473
11	«Комос Групп»	400	458
12	«Агрокомплекс им. Н. Ткачева»	399*	450*
13	«Богдановичский комбикормовый завод»	313	298
14	«Белая птица»	285	650
15	«Агропромкомплектация»	272	307

*Корректированные показатели

Из этого списка только два участника, которые не специализируются на животноводстве или птицеводстве: «Каргилл» и «Богдановичский комбикормовый завод». Это лишь подтверждает тенденции отрасли к увеличению объема производства благодаря интенсификации производств на крупных предприятиях.

Анализируя основные тенденции можно с уверенностью сказать, что объем производства комбикормов к 2020 году достигнет 30 млн тонн.

Тенденция увеличения доли крупных предприятий, имеющих свою кормовую базу, связана в первую очередь с привязкой стоимости зерна на мировом рынке к стоимости доллара: даже при сохранении расценок на прежнем уровне стоимость зерна растет однонаправленно со стоимостью доллара по от-

ношению к рублю. Также важную роль играет то, что до 60 % себестоимости бройлера в живом весе формируется за счет расходов на зерно, и это стимулирует отечественные компании активнее применять европейскую практику сокращения зерновой составляющей комбикормов за счет увеличения доли не зерновых компонентов.

Нашей стратегической задачей является безусловное выполнение Доктрины продовольственной безопасности РФ: наращивание объемов производства животноводческой продукции, ускорение экономического и технологического развития всех отраслей животноводства, основой которых являются инвестиции и их постоянный рост во всех регионах РФ.

Уровень технологического развития животноводства зависит, в конечном счете, от уровня инвестиций в производство. Инвестиции и инновационные программы, направленные непосредственно на обеспечение жизнедеятельности животных (кормление, племенная работа, ветеринарное обслуживание и т.д.), обеспечивают рост их продуктивности.

Только активное и целенаправленное привлечение инвестиций, и научно обоснованная политика господдержки позволит животноводству выйти из кризиса, осуществить импортозамещение и перейти к активной фазе экспортных поставок животноводческой продукции.

В РФ достаточно большое количество работ посвящено разработке комбикормов и БАД для комбикормов.

В странах Европы уже давно запрещены кормовые антибиотики, вместо них используются пробиотики, пребиотики, фитобиотики и др. При этом продуктивность животных и птицы возрастает. В настоящее время наша страна стоит на втором месте в мире по применению в кормопроизводстве стимуляторов роста, антибиотиков и небезопасных биологически активных веществ. В связи с этим, необходимость производства качественных, безопасных кормов очевидна.

Выращивание масличных культур и их переработка является важным направлением АПК в России, а также в зарубежных странах. Повсеместно вводятся новые современные технологии и способы производства, расширяется спектр исполь-

зуемого сырья для переработки масличных культур.

Российский масложировой сектор, который, прежде всего, представлен комплексом по производству и переработке семян подсолнечника, соевых бобов и рапса, доказал свою высокую конкурентоспособность на мировом рынке и превратился в один из наиболее динамично развивающихся секторов отечественного агробизнеса.

Катализаторами столь интенсивного роста производства масличных выступают как внутренние факторы – спрос со стороны перерабатывающих предприятий и проектов в сфере животноводства на фоне устойчиво высокой маржинальности производства масличных относительно других культур, так и внешние – активный интерес к маслосеменам и продуктам их переработки (масло, шрот/жмых) со стороны потребителей на мировом рынке.

Растительное масло используется, как для непосредственного употребления в пищу, так и для производства на его основе продукции дальнейшей переработки (маргариновой группы, жиров специального назначения, майонезов, соусов и других). Растительные масла используются в кондитерском, консервном и хлебопекарном производствах, в фармацевтической и микробиологической промышленности, а также в других отраслях агропромышленного комплекса.

Примерно 84,5% от общего объема промышленного потребления растительных масел идет на пищевые цели и порядка 15,5% - на технические. Растительные масла с повышенной кислотностью используются для приготовления лаков, красок и олифы.

Кроме того, широкое применение находит побочная продукция, получаемая при производстве и очистке растительных масел - жмыхи, шроты, фосфатиды. Жмыхи и шроты являются ценным высокобелковым сырьем в производстве комбикормов.

Повышение производительности труда, расширение сырьевой базы, строительство новых, модернизация и реконструкция действующих производственных мощностей, внедрение ресурсосберегающих и энергосберегающих технологий явля-

ются задачами, направленными на инновационное развитие производства и расширение ассортимента выпускаемой продукции.

Из применяемых инноваций для решения задач отрасли, наиболее эффективными являются разработки в области утилизации и переработки отходов масложирового производства. Это обусловлено тем, что они дают тройной эффект - существенное снижение затрат на вывоз отходов производства, дополнительную выручку от продажи новой продукции, полученной при переработке отходов, и улучшение экологической обстановки. Учитывая это, разработки новых технологий отходов масложирового производства являются актуальными и обладают существенным инновационным потенциалом.

Намеченное на ближайшие годы значительное увеличение производства растительных масел и белковых продуктов, получаемых из масличных семян, обуславливает необходимость дальнейшего совершенствования способов их хранения и комплексной технологической переработки.

Производство функциональных пищевых ингредиентов: пищевого белка в различных формах, пищевых волокон, биологически активных природных соединений из масличных культур практически не развито в Российской Федерации и потребность в них удовлетворяется за счет импорта. По оценке экспертов потребность в белке в России составляет более 200 тыс. т в год. Промышленное производство белковых продуктов из масличных семян ограничивается производством лишь различных видов муки.

Такие функциональные пищевые ингредиенты, как белок в концентрированных формах (концентраты, изоляты), пищевые волокна (особенно растворимые) на территории России в промышленных масштабах не производятся, а потребность в них удовлетворяется в основном за счет импорта. Среди семян масличных культур особое место занимают семена льна. Благодаря уникальности своего состава они относятся к разряду физиологически функциональных продуктов (нутрицевтиков). Семена льна богаты эссенциальными полиненасыщенными жирными кислотами (ПНЖК), белком, пищевыми волокнами

и биологически активными веществами, особенно лигнанами. Глубокая переработка семян льна предполагает создание продуктов высокой биологической ценности, функциональных пищевых ингредиентов и их использование для промышленного производства продуктов массового потребления, обладающих профилактическими свойствами в целях оздоровления населения РФ.

Учитывая устойчивую тенденцию изменения климатических условий в сторону резко континентальных, с высоким риском засух, особый интерес представляет сафлор, обладающий высоким адаптивным потенциалом, в связи с чем относится к культурам «страхового» земледелия. Сотрудники аграрных вузов и научно-исследовательских институтов сельского хозяйства уделяют большое внимание сафлору как высокопродуктивной культуре (при условии соблюдения агротехнических приемов возделывания и рекомендуемых норм высева).

Технологические инновации при производстве семян маслических культур базируются на селекционных достижениях, в результате которых производственники получили новые сорта и гибриды рапса и сафлора, адаптированные к климатическим условиям конкретных регионов, с учетом почвенно-географического районирования. Кроме того, разработаны и апробированы рекомендации по чередованию культур в севообороте на основе предварительного агрохимического обследования земель.

Согласно рекомендациям специалистов ФГБУ «Саратовская межобластная ветеринарная лаборатория» сафлор в структуре севооборотов размещают после зерновых культур, например озимой или яровой пшеницы, предпочтительно в качестве предпоследней культуры. В настоящее время разработаны севообороты с включением сафлора, в частности для засушливых условий Левобережья Саратовской области: пар – озимая пшеница – сафлор – ячмень; пар – озимая пшеница – нут – яровая пшеница – сафлор – ячмень. Соблюдение этих рекомендаций позволяет гарантировать устойчиво высокие урожаи сафлора, предупредить развитие болезней, вредителей

и сорняков.

Согласно исследованиям российского рынка растительного масла, выполненным компанией ID-Marketing, в структуре производства нерафинированного масла по видам в натуральном выражении сафлоровое масло входит в одну группу с хлопковым, сурепным, горчичным.

Тенденции в переработке масличных культур предусматривают комплексное использование компонентов вторичных сырьевых ресурсов в виде высокобелковых жмыхов, шротов, а также гидрофузов в качестве источников лецитинов.

Экономические преимущества комплексного подхода к переработке биополимеров различной природы в составе маслосемян, в том числе масличных культур, перспективных с точки зрения сохранения естественного плодородия почв, состоят в возможности создания альтернативы крупным холдингам путем развития малого и среднего бизнеса с последующей кооперацией малых и средних предприятий, расширении ассортимента продукции, включая парфюмерно-косметические изделия с лечебными свойствами, например маслом сафлора.

Главными проблемами внедрения технологий глубокой переработки масличных культур являются:

- устаревшие технологии производства масличных культур, в том числе нерешимость перерабатывающих предприятий на переход в сторону глубокой переработки, в итоге: процесс переработки заканчивается получением одного-двух конечных продуктов и большого количества отходов;

- проблема технического оснащения предприятий и их малая мощность, то есть отсутствие современного оборудования, малая площадь, а также квалифицированного персонала;

- использование узкого круга масличных культур для переработки, в России в основном перерабатывают подсолнечник, рапс, рыжик, горчицу;

- отсутствие лабораторий качества на предприятиях по переработке, что влечет за собой риск безопасности производимой продукции;

- необходимость пересмотра и перестроения нормативных документов и документов, регламентирующих качество не

только растительных масел, но и всех сопутствующих веществ, для обеспечения высокого уровня качества выпускаемой продукции.

Приоритетными направлениями развития глубокой переработки масличных культур являются:

- перестройка имеющихся маслоперерабатывающих предприятий;

- создание заводов комплексной или глубокой переработки масличного сырья;

- единое развитие научных инноваций, современного оборудования и производства;

- использование нетрадиционных источников сырья;

- выделение из растительных масел полезных питательных веществ: жирных кислот, фосфолипидов, фитостеролов и т.д.;

- производство из отходов маслобойного производства кормовых добавок, концентратов;

- производство функциональных продуктов питания направленных на обеспечение активного долголетия населения.

Сегодня мы наблюдаем приход четвертой промышленной революции, известной также под термином «Индустрия 4.0», ключевыми аспектами которой являются девять фундаментальных технологических достижений современности: цифровое моделирование, большие данные и бизнес-аналитика, автономные роботы, горизонтальная и вертикальная интеграция систем, интернет вещей, информационная безопасность, облачные технологии, аддитивное производство и дополненная реальность.

В рамках концепции Индустрии 4.0 различные датчики, оборудование, продукция в производстве и информационные системы объединятся в рамках производственной цепочки, выходящей за пределы одного предприятия. Эти взаимосвязанные комплексы, так называемые киберфизические системы, будут взаимодействовать друг с другом через Интернет на основе стандартных протоколов, а также самостоятельно собирать и анализировать данные, чтобы прогнозировать отказы,

самостоятельно настраиваться и адаптироваться к изменениям внешней среды. Это, в свою очередь, увеличит производительность, даст толчок развитию экономики, будет способствовать промышленному росту, а также изменит требования к профессиональным навыкам персонала предприятия, что, в конечном счете, повысит уровень конкурентоспособности компаний и регионов.

Ввиду вышесказанного Агентство стратегических инициатив в рамках Национальной технологической инициативы разработало «дорожную карту» развития рынка продовольствия FoodNet, согласно которой к 2035 году российские компании должны занять более 5 % мирового рынка в пяти приоритетных сегментах: «умное» сельское хозяйство, ускоренная селекция, доступная органика, а также «новые источники сырья» и персонализированное питание. В рамках FoodNet также предусмотрены инфраструктурные проекты (создание сети агрокластеров, формирование системы мониторинга в АПК с использованием больших данных), а также образовательные и нормативно-правовые.

Согласно результатам исследований анализа текущего состояния и перспектив развития интернета вещей в сельском хозяйстве в России и в мире, проведенного J'son & Partners Consulting применение технологий нового поколения способно увеличить производительность мирового сельского хозяйства на 70 % к 2050 году. Цифровизация и автоматизация максимального количества сельскохозяйственных процессов входит как осознанная необходимость в стратегии развития крупнейших агропромышленных и машиностроительных компаний в мире. Ключевым ресурсом для дальнейшего роста продуктивности сельского хозяйства, обеспечения стабильного результата и повышения конкурентоспособности в локальном и мировом масштабе становятся данные и продвинутые системы управления данными (data science и data management).

Задачей информационных технологий становится максимальная автоматизация всех этапов производственного цикла для сокращения потерь, повышения продуктивности бизнеса,

оптимального управление ресурсами.

По прогнозам Gartner, общий экономический эффект от внедрения интернета вещей во всех отраслях экономики в глобальном масштабе составит к 2020 году \$1,9 трлн. На долю сельского хозяйства приходится 4 %, т.е. примерно \$76 млрд.

Рынок умного фермерского хозяйства Roland Berger оценивает в 3 млрд евро в 2016 году и 4,5 млрд евро к 2020 году, при этом доля США составляет более 40% от глобального рынка.

В связи с трансформирующим характером технологий интернета вещей, по мнению консультантов J'son&Partners Consulting, наибольший эффект внедрение интернета вещей в сельском хозяйстве способно оказать тогда, когда «связанными» оказываются не только процессы внутри сельскохозяйственного производственного цикла, но и охватываются как можно больше звеньев цепочки добавленной стоимости, а в ряде случаев исключают ранее существовавшие связи, заменяя их автоматизированными решениями, превращая сельское хозяйство в «цифровую» отрасль.

Таким образом, внедрение новейших современных технологий Индустрии 4.0 в АПК России будет способствовать его устойчивому развитию за счет перехода к высокопроизводительному, высокотехнологичному, климатоадаптивному производству сельскохозяйственного сырья и продукции глубокой переработки.

До сих пор в Европе и в большей части западного мира насекомые сознательно не употребляются в пищу. Единственным случаем регулярного применения насекомых в пищевой промышленности является использование кармина, полученного из кошенили (*Dactylopius coccus*), в качестве красителя. ФАО опубликовала доклад о потенциале и возможности употребления лесных насекомых в пищу. По крайней мере, 1836 видов насекомых употребляются в пищу на всех стадиях развития. Насекомые, пригодные для потребления человеком, включают кузнечиков, гусениц, термитов и водяных насекомых, которые считаются безопасными. Однако поедание насе-

комых в некоторых частях мира считается неестественным или воспринимается с изрядной долей скептицизма. Тем не менее, насекомые действительно обладают огромным потенциалом для использования в качестве возможного источника белка.

Использование традиционного питания не позволяет адекватно обеспечить потребность организма человека всеми необходимыми пищевыми и биологически активными компонентами пищи для поддержания его жизнедеятельности. При построении лечебно-профилактических рационов питания современная диетология сталкивается с дилеммой: с одной стороны, необходимо ограничить объем потребляемой пищи с целью достижения соответствия между калорийностью рациона питания и энергозатратами организма, а с другой – значительно расширить ассортимент потребляемых пищевых продуктов для ликвидации существующего дефицита пищевых нутриентов. Одним из эффективных путей оптимизации является применение специализированных пищевых продуктов лечебно-профилактического питания. Аргументированным выглядит включение в рацион персонализированных метаболически направленных продуктов питания, что может быть осуществлено с внедрением продуктов, созданных с белком, полученным из нетрадиционного сырья.

Использование данных технологий также целесообразно при создании персонализированных рационов и диет, для чего необходима разработка персонифицированных маркеров биодоступности и энергетической достаточностью рациона с учетом потребностей организма, учётом заболеваний и метаболизма.

Целесообразно исследовать «Омикс-подходы», включающие в себя нутригеномику и нутригеномику, транскриптомику, эпигеномику, протеомику, метаболомику. Совершенствование инструментов этих подходов позволит разрабатывать и изучать персонализированные схемы питания. Омиксные технологии позволят с существенной точностью определять воздействие различных элементов на здоровье и состояние человека.

Благодаря омикс-технологиям питание будет происходить на основе индивидуального генотипа, что позволит решить проблемы конкретного человека.

Понимание проблем биодоступности некоторых веществ может помочь оптимизировать рацион и сформировать эффективные рекомендации по питанию (в процессе потребления пищи содержащиеся в ней питательные вещества высвобождаются из матрицы и абсорбируются в кровь, а затем доставляются в ткани, тем не менее, не все питательные вещества в одинаковой мере могут быть получены таким образом); повышение биодоступности может быть достигнуто путём конструирования новых форм пищи с использованием белка, полученного из нетрадиционного сырья.

Топ исследовательской повестки – исследование воздействия питания на функционирование головного мозга, возможность через организацию питания и состав пищи улучшить функцию головного мозга.

Данное научное направление является одной из составляющих инновационного развития внутреннего рынка продуктов питания, достижения устойчивого положения России на внешнем рынке и обеспечения перехода к персонализированной превентивной медицине, высокотехнологичному здравоохранению и технологиям здоровьесбережения. Насекомые в качестве альтернативных источников белка являются фигурантами сценария развития системы питания будущего, что, безусловно, лежит в русле Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации до 2035 года.

Основная задача глубокой переработки зерна заключается в выделении и эффективном использовании компонентов зерна. В результате происходит выделение крахмала, клейковины и других побочных продуктов. Для РФ глубокая переработка зернового сырья является относительно новой сферой, имеющей реальные перспективы стать самостоятельной отраслью зернового подкомплекса.

Одним из главных конкурентных преимуществ предприятий отрасли глубокой переработки зерна является возмож-

ность регулирования объемов выпускаемой продукции на различных этапах, что позволяет адаптировать производственный процесс к текущим требованиям рынка и повысить экономическую эффективность. В процессе глубокой переработки зерна можно получить широкий перечень продуктов с высокой долей добавленной стоимости: нативный и модифицированный крахмалы, глюкозу, глюкозно-фруктозные сиропы, подсластители, клейковину, биопродукты, органические и аминокислоты, витамины, а также биоэтанол.

По данным Росстата, объёмы производства аминокислот, включающих кислородосодержащую функциональную группу, относительно стабильны и составляют в среднем 45–55 тыс. тонн ежегодно. Более половины объёма рынка аминокислот в РФ приходится на лизин. При этом производство лизина в целом незначительно и имеет тенденцию к снижению. Основными потребителями лизина остаются производители комбикормов, премиксеры и крупные трейдеры, импортирующие аминокислоты для последующей реализации на территории РФ. В настоящее время РФ не является значимым игроком на мировом рынке аминокислот. Единственным действующим заводом в стране является ОАО «Волжский Оргсинтез», производящий метионин.

По экспертным оценкам, объём потребления аминокислот будет увеличиваться ежегодно на 20 % в среднесрочной перспективе на фоне развития отрасли животноводства.

Ведущим производителем ГФС в России является ОАО ГПК «Ефремовский» (входит в группу Cargill). Основными потребителями ГФС являются производители напитков, где ГФС используются как в качестве самостоятельного продукта – диетического и балансирующего вкусовые качества, так и в качестве сахарозаменителей.

Потенциальная потребность пищевой индустрии в глюкозно-фруктозных сиропах в наиболее привлекательных сегментах достигает, по экспертным оценкам, 5 млн тонн. Потребление глюкозно-фруктозных сиропов имеет большой потенциал для роста, что связано с развитием отраслей пищевой и пере-

рабатывающей промышленности, а также фармацевтической промышленности.

Крахмалы используются во всех отраслях в основном в качестве вспомогательного сырья, в том числе и в фармацевтической, химической, нефтегазовой отрасли, в литейном производстве. В структуре производства крахмалов в РФ имеется перекос в сторону нативных крахмалов, в то время как наблюдается высокая востребованность модифицированных крахмалов на рынке.

6.3. Ведущие тренды в сфере переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию на период до 2030 года

Необходимо отметить, что в РФ существует недостаток продуктов глубокой переработки сельскохозяйственного сырья. Продукты глубокой переработки применяются различными отраслями промышленности: пищевой, фармацевтической, перерабатывающей и т.д.

Таблица 6.12 – Примерный перечень приоритетных продуктов питания и продуктов глубокой переработки для развития пищевой и перерабатывающей промышленности

Наименование новой продукции, планируемой к выпуску в РФ	Ведущие предприятия, организации в РФ	Научная поддержка / Возможная научная поддержка
Масложировая продукция		
Шроты ¹ : – высокопротеиновый шрот, – соевый шрот с различным содержанием	Компания «БиоТехнологии», группа компаний «НМЖК», «Эфко», компания «Черноземье» «ЭксОйл групп», агро-	Внедряемые технологии и оборудование, как правило, зарубежные ГНУ ВНИИЖиров и другие

¹ **Шрот** — субпродукт, получаемый в процессе выделения масла из таких культур, как подсолнечник, соя, горчица, рапс, конопля и т. д. Представляет собой ценную добавку к рациону питания сельскохозяйственных животных и птиц, которая отличается высоким содержанием протеинов, липидов, клетчатки, витаминов и минералов.

Наименование новой продукции, планируемой к выпуску в РФ	Ведущие предприятия, организации в РФ	Научная поддержка / Возможная научная поддержка
протеина, – рапсовый шрот, – подсолнечный шрот	холдинг «Мираторг» Строительство заводов (планируемое или начатое) в Орловской, Липецкой, Волгоградской и других областях	
Незаменимые (эссенциальные) пищевые вещества ¹ : полиненасыщенные жирные кислоты семейства: омега-3, омега -6, омега –9 Минорные и биологически активные вещества пищи ² : – фосфолипиды, – фитостеролы, лецитины и др.	ЗАО «Лабинский маслоэкстракционный завод», филиал DSM Nutritional Products (Швейцария) г. Набережные Челны, группа компаний «НМЖК», холдинг «Юг Сибири», российское подразделение международной компании Cargill, г. Волгоград, иркутский маслоэкстракционный завод, Барнаульский маслоэкстракционный завод	ФГБНУ «Федеральный научный центр лубяных культур» лаборатория глубокой переработки семян масличных культур ГНУ ВНИИЖиров и другие
Продукты для функционального питания и/или специализированного назначения ³ : майонезы, купажированные масла, масла	Отсутствуют	ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ совместно с ФГБОУ ВО Саратовский медицинский университет им. Разумовского, Санкт-

¹ **Незаменимые пищевые вещества** (эссенциальные пищевые вещества) — это вещества, необходимые для нормальной жизнедеятельности человека или животного, но не синтезируемые его организмом или синтезируемые в недостаточном количестве. Получить незаменимые вещества человек или животное может только с пищей

² **Минорные и биологически активные вещества пищи** с установленным физиологическим действием – природные вещества пищи установленной химической структуры, присутствуют в ней в милли-граммах и микрограммах, играют важную и доказанную роль в адаптационных реакциях организма, поддержании здоровья, но не являются эссенциальными пищевыми веществами.

³ **Функциональный пищевой продукт:** (functional food) - специальный пищевой продукт, предназначенный для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми возрастными группами здорового населения, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий дефицит или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов.

Наименование новой продукции, планируемой к выпуску в РФ	Ведущие предприятия, организации в РФ	Научная поддержка / Возможная научная поддержка
из нетрадиционных источников сырья, спреда, эмульсии и др.		Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ)
Адсорбенты для масложировой отрасли	Зарубежные	ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ совместно с ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский медицинский университет им. Мечникова, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого (СПбПУ)
Переработка птицы, говядины, свинины, рыбы		
Производство готовых блюд и кулинарной продукции и полуфабрикатов высокой степени готовности ¹	«Мираторг»; «Чикенфэктори»; «Ярославский бройлер»; «Мясновъ», «Михайловский бройлер», «Белая птица»	Технологии и оборудование, как правило, зарубежные ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» (ВНИИПП)
Ингредиенты для пищевой промышленности и незаменимые (эссенциальные) пищевые вещества: – коллагенсодержащие белки, – короткоцепочные пептиды, – аминокислоты, – полиненасыщенные жирные кислоты	Основные производители говяжьего белка в России: АО «Верхневолжский кожевенный завод» (Тверская область), ОАО «Лужский завод «БЕЛКОЗИН» (Ленинградская область), ООО «Группа компаний ПТИ» (производственные мощности расположены в Московской области), ГК «Биостар» (г. Санкт-Петербург), ООО «Аромадон» (Ростовская область), ООО «Максипро» (Московская об-	ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности» (ВНИИПП) и ряд отечественных ВУ-Зов

¹ **Полуфабрикат высокой степени готовности** – кулинарный полуфабрикат, из которого в результате минимально необходимых технологических операций получают блюдо или кулинарное изделие.

Наименование новой продукции, планируемой к выпуску в РФ	Ведущие предприятия, организации в РФ	Научная поддержка / Возможная научная поддержка
	<p>ласть) и ООО «МАКВЭЛ» (Ленинградская область).</p> <p>Производители свиного коллагена: Дмитровский белковый комбинат (ООО «ДБК»), (Московская область, действует с весны 2015 года.), ООО «ГК ПТИ» (производственные мощности расположены в Московской области) и ООО «Ароматон» (Ростовская область).</p> <p>В РФ отсутствует производство наиболее ценного рыбного коллагена и коллагена из птицы.</p>	
<p>Функциональные мясные продукты, разработанные на принципах прижизненной модификации животного сырья¹:</p> <ul style="list-style-type: none"> – кулинарные изделия функционального и лечебно-профилактического назначения: котлеты, биточки, фрикадельки и др.; – полуфабрикаты, включая полуфабрикаты высокой степени готовности функциональные и специализированные; – колбасные изделия функциональные и специализированные 	<p>Отсутствуют</p>	<p>ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В. М. Горбатова» РАН и ряд отечественных ВУЗов, включая ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ совместно с ООО «Лайф Форс»</p>

¹ **Прижизненная модификация животного сырья** – это направленное прижизненное формирование заданных показателей животного сырья путем коррекции рационов за счет их обогащения эссенциальными нутриентами.

Наименование новой продукции, планируемой к выпуску в РФ	Ведущие предприятия, организации в РФ	Научная поддержка / Возможная научная поддержка
ные		
Переработка зерновых		
<p>Ингредиенты для пищевой промышленности и незаменимые (эссенциальные) пищевые вещества:</p> <ul style="list-style-type: none"> – крахмал и модифицированные крахмалы; – глюкоза, глюкозо-фруктозные подсластители; – клейковина; аминокислоты: лизин (лизин сульфат + лизин монохлоргидрат), метионин, триптофан, треонин, валин; – органические кислоты; – молочная кислота; – витамины: В₂, В₁₂, С – биоэтанол 	<p>ЗАО «Завод премикусов №1», Белгородская обл., «АминоСиб», Тюменская обл., «Эвоник Химия», ОАО «Волжский Оргсинтез», Миллеровский крахмалопаточный комбинат «Амилко», Глюкозно-паточный комбинат «Ефремовский», Ибрехькрахмалпатока, «Сибирский лизин», «Создание высокотехнологичного агропромышленного биокластера перерабатывающих предприятий по глубокой комплексной переработке зерна, продукции животноводства и овечьей шерсти», «Русские биотехнологии».</p> <p>В декабре 2019 года в Балашове дан старт строительству завода по глубокой переработке пшеницы для производства аминокислот мощностью 250 тыс. тонн в год (ООО «Саратовские биотехнологии»)</p>	<p>ФГБНУ «ВНИИ зерна и продуктов его переработки», ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ и ряд отечественных ВУЗов</p>
Производство кормов		
<p>Производство кормов нового поколения с улучшенными показателями биоконверсии корма и показателями безопасности</p>	<p>«Черкизово», «Мираторг», «Приосколье», «БЭЗРК-Белгранкорм», «Каргилл», ГАП «Ресурс» «Продо», «Руссагро», «Чароен Покланд Фудс», «Агро-Белогорье», «Комос Групп», «Агрокомплекс им. Н. Ткачева», «Богдановичский комбикормо-</p>	<p>Технологии и оборудование, как правило, зарубежные ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса</p>

Наименование новой продукции, планируемой к выпуску в РФ	Ведущие предприятия, организации в РФ	Научная поддержка / Возможная научная поддержка
	вый завод», «Белая птица», «Агропромкомплектация»	
Системы умного управления технологическими процессами Индустрия 4,0		
Киберфизические системы	Отсутствуют	Совместная работа аграрных ВУЗов, НИИ и IT-специалистов
Переработка нетрадиционного сырья в пищевую кормовую и иную продукцию		
Кормовые добавки для животных на основе альтернативных источников сырья	«Энтопротэк» (Москва) и «НордТехСад», г. Архангельск, ООО «Кормилица», г. Саратов, «ОНТО-Биотехнологии», Московская область	Совместная работа аграрных ВУЗов, НИИ и ведущих медицинских ВУЗов страны
Новые биопродукты на основе полноценного комплексного белка и хитозана для биомедицинских терапий здорового долголетия и спорта высоких достижений из альтернативных источников сырья	Отсутствуют	
Новые специализированные продукты спортивного и лечебно-профилактического питания на основе альтернативных источников пищевого белка	Отсутствуют	

Таким образом, на основе полученного анализа следует, что стратегической целью реализации дорожной карты является выход на уровень производства биотехнологической продукции в РФ в размере не менее 3 % ВВП к 2030 г.

Для реализации проектов по глубокой переработки пищевой продукции должны быть приняты меры государственной поддержки, включающие разработку технических регламентов

Таможенного союза на отдельные виды новой биотехнологической продукции; разработку перечня оборудования, сырья и комплектующих, на которые следует установить особые ввозные таможенные режимы вплоть до обнуления ставок; утверждение графика разработки национальных стандартов и сводов правил на сырье, продукцию и полуфабрикаты; разработку программы внедрения продуктов, полученных из возобновляемого сырья и другие.

Среди приоритетных концептуально-новых технологических проектов с технологическими инновациями необходимо выделить следующие:

1) способ очистки окисленных жиров с использованием природного наноструктурированного композиционного термомодифицированного сорбента совместно с ООО «Здоровое питание» (патент 2706485 от 19 ноября 2019 года). Изобретение относится к масложировой и пищевой промышленности, именно к методам очистки окисленных жиров и масел (имеется в виду их автоокисление и термоокисление);

2) сбалансированные купажи нерафинированных растительных масел по омега-6 и омега-3 полиненасыщенным жирным кислотам совместно с ООО «Здоровое питание» (патент № 2695156 от 22 июля 2019 г.). Изобретение относится к масложировой промышленности, в частности, к производству купажей нерафинированных растительных масел. Получены трехкомпонентные купажи нерафинированных растительных масел сафлорового, рыжикового, расторопшевого, горчичного с рекомендуемым ФАО ВОЗ соотношением полиненасыщенных жирных кислот омега – 3 и омега – 6 1:10 и 1:5;

3) эффективное использование гуминовых кислот в животноводстве совместно с ООО «Лайф Форс»:

– «Технология производства природно-органического комплекса гуминовых кислот для повышения функциональных свойств и биологической ценности кормов»;

– «Технология использования кормового органического комплекса на основе гуминовых кислот из Леонардита в питании сельскохозяйственных животных»;

– «Разработка и производство жидкой водорастворимой кормовой добавки комплексного действия на основе высокомолекулярных натриевых солей гуминовых кислот».

Изыскание новых нетрадиционных направлений в кормопроизводстве и животноводстве, позволяющих решить проблему, как в области оздоровления поголовья сельскохозяйственных животных, так и в системе повышения их продуктивности, с помощью кормовых добавок при учете высоких требований к экологии мясных, молочных и яичных продуктов питания, целенаправленно привело к увеличению объема исследований по применению в животноводстве щелочных солей природных гуминовых кислот.

Для выявления критических технологических трендов было проведено анкетирование экспертного сообщества.

Анкетирование проводилось специалистами Центра прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК: переработка сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ в период с 1 апреля по 20 мая 2019 г. В задачи анкетирования входила оценка современного состояния и направления развития отрасли переработки сельскохозяйственного сырья; расширение и актуализация информационных баз данных научных исследований и разработок в области переработки сельскохозяйственного сырья, экспертов, организаций, ведущих научно-исследовательскую и производственную деятельность, выявление новейших перспективных разработок и прорывных технологий.

Экспертным сообществом было рассмотрено 14 перспективных направлений в области переработки сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию на период 2019-2030 гг. по следующим аспектам: важность для России; ожидаемые сроки появления / внедрения перспективного направления; меры поддержки с оценкой по каждой позиции.

Уровень исследований и разработок по перспективным направлениям позволяет сделать вывод о высокой важности

(выше 60 %) следующих направлений:

- технологии кормовых добавок из отходов пищевой промышленности;

- биотехнологии безотходной переработки зерна;

- биотехнологии получения белковых концентратов, композитов и БАД;

- технологии выделения белков из пищевых и кормовых отходов;

- технологии логистических центров производства, переработки и поставок органической продукции с дистанционным контролем сертификационных требований, отслеживания и легальности;

- технологии энергосберегающего длительного хранения пищевого сырья и продукции с минимальными потерями ценных компонентов, производства асептических полуфабрикатов, гидротермической подготовки, консервирования, применения методов микрофльтрации, шоковой заморозки, низкотемпературной вакуумной сушки, холодной обработки, производства готовых блюд в защитной упаковке комплексного биоцидного действия; технологии длительного хранения традиционно считающихся скоропортящимися продуктов питания при комнатной температуре;

- технологии глубокой и комплексной переработки рыбохозяйственного сырья с получением широкого спектра пищевой, биохимической, фармацевтической, топливной и кормовой продукции;

- технологии утилизации пищевых отходов;

- технологии локальной переработки продукции АПК (умные фабрики, умные фермы и т.д.);

- омиксные технологии производства продуктов питания здорового долголетия и спорта высоких достижений.

Согласно полученной информации 68 % считают, что данное направление обладает высокой важностью для России.

В 2021–2025 гг., по мнению 64 % анкетированных, будут максимально эффективны технологии производства многофункциональных пищевых добавок для повышения безопасности пище-

вых продуктов массового потребления. Согласно ответам 56 % экспертов, технологии производства нанодисперсных и наноструктурированных продуктов питания появятся в 2026–2030 гг.

Технологии производства многофункциональных пищевых добавок для повышения безопасности пищевых продуктов массового потребления, по мнению большинства экспертов (50 %) относятся к весьма важным, 37 % согласны, что важность средняя.

Высоким уровнем важности, согласно мнению 76 % экспертов, обладают биотехнологии безотходной переработки зерна.

64 % анкетированных сошлись во мнении о высокой важности разработок по технологиям выделения белков из пищевых и кормовых отходов, 24 % ученых согласны с тем, что исследования имеют среднюю степень важности.

56 % опрошенных считают весьма важной разработку технологий производства продуктов питания, неотличимых от традиционных, из новых нетрадиционных источников сырья.

Мнение экспертов относительно важности для России технологий съедобных упаковочных материалов для продуктов питания массового потребления разделилось следующим образом: 48 % опрошенных считают, что данный уровень низкий, 28 % - высокий, 24 % - средний.

Несомненный интерес представляют для научного сообщества технологии глубокой и комплексной переработки рыбохозяйственного сырья с получением широкого спектра пищевой, биохимической, фармацевтической, топливной и кормовой продукции (72 %), лишь 4 % специалистов не согласны с подобным мнением и полагают, что у подобных исследований низкий уровень важности.

Значительное большинство респондентов (68 %) признали важность для России технологий утилизации пищевых отходов. Развитие локальной переработки продукции АПК («умные фабрики», «умные фермы» и т.д.) большая часть экспертного сообщества (60 %) отнесла к высокому уровню важности.

Технологии производства нанодисперсных и нанострукту-

рированных продуктов питания 64 % респондентов отнесли по высокому (24 %) и среднему (40 %) уровню важности для России, 36 % не согласились с подобным утверждением.

Развитие омиксных технологий производства продуктов питания здорового долголетия и спорта высоких достижений, по мнению 60 % ученых, имеет высокий уровень важности.

В результате проведенного анкетирования была выявлена необходимость ускорения процесса технологической модернизации производственной базы промышленности с внедрением современных технологий и оборудования, позволяющей увеличить объемы глубокой переработки сельскохозяйственного сырья. Такой переход пищевой и перерабатывающей промышленности к технологиям глубокой переработки, в том числе ресурсосберегающим технологиям, обеспечит сокращение потерь сырья для роста производства пищевой и кормовой продукции с различными функциональными свойствами и ускорит решение задач экологического характера.

Переработку сельскохозяйственного сырья в пищевую, кормовую и иную продукцию необходимо обеспечить на основе концентрации научных, интеллектуальных, кадровых и материально-технических ресурсов, системного подхода к выполнению прогнозных, фундаментальных, поисковых и прикладных исследований, обеспечивающих создание критически важных технологий, современных видов ресурсосберегающего оборудования, направленных на достижение критериев продовольственной безопасности России. Функционирование промышленности в условиях санкционных ограничений, связанных с высокими рисками доступности зарубежных технологий, требует проведение технико-технологической модернизации производственной базы промышленности на платформе достижений российской науки для повышения конкурентоспособности национальных производителей продовольствия.

Анализ исследований и разработок в области пищевых технологий, в том числе с учетом выявленных глобальных трендов развития отрасли, проведенный посредством изучения заявленных тематик исследований научных учреждений, про-

водимых конференций, а также библиографических, реферативных и аналитических ресурсов международных баз Scopus, Web of Science, Pubmed, выявил ведущий кластер тем, связанный с исследованиями в области глубокой переработки сельскохозяйственной продукции. Также значительное внимание уделяется поиску нетрадиционных источников пищевой продукции, развитию биотехнологий, альтернативному применению побочных продуктов и отходов пищевой промышленности, инновационным пищевым упаковочным материалам на основе нанокмпозитов, современным стратегиям по улучшению качества и безопасности питания.

В ходе выявления перспективных направлений научных исследований углубленно были изучены отдельные подгруппы перерабатываемого сырья и виды получаемых продуктов. Так, перспективными направлениями научных исследований и разработок в области глубокой переработки мяса птицы являются: глубокая переработка пищевых отходов мяса птицы; создание функциональных продуктов питания; технологии, направленные на повышение безопасности и качества мяса птицы; утилизация отходов переработки мяса птицы; технологии прижизненного формирования свойств мясного сырья.

Приоритетными направлениями развития глубокой переработки масличных культур являются: перестройка имеющихся маслоперерабатывающих предприятий; создание заводов комплексной или глубокой переработки масличного сырья; единое развитие научных инноваций, современного оборудования и производства; использование нетрадиционных источников сырья; выделение из растительных масел полезных питательных веществ: жирных кислот, фосфолипидов, фитостеролов и т.д.; производство функциональных продуктов питания направленных на обеспечение активного долголетия населения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ключевые направления развития и глобального, и российского аграрного сектора экономики уже сейчас просматриваются достаточно четко. Под влиянием научных изобретений традиционные сферы материального производства трансформируются и радикально меняют свою технологическую основу. Данные тенденции характерны не только для промышленных производств, сельское хозяйство также становится все более наукоемкой отраслью. С лавинообразным увеличением знаний и появлением новых технических средств научная информация о земледелии, растениеводстве, животноводстве, переработке продукции резко возросла и структурировалась.

В связи с этим субъекты агроэкономики нуждаются в решении целого ряда проблем, возникающих перед ними: создание и пополнение баз данных, содержащих актуальную нормативно-правовую, экономическую, технологическую и экологическую информацию по всем направлениям в сферах производства и обращения сельскохозяйственной продукции, прогнозирование состояния рынков сырья и конечной продукции, планирование финансово-производственной деятельности, внедрение новых форм управления хозяйством, обеспечение диффузии инноваций в аграрном секторе, методическое, юридическое и организационное сопровождение трансфера новых агротехнологий.

Создание и функционирование сети центров прогнозирования и мониторинга научно-технологического развития АПК России явилось логическим продолжением системы изучения глобальных трендов развития агропромышленного производства. Исследования центров служат основой в подготовке информационных, аналитических и прогнозных материалов для целей научно-технологического развития АПК Российской Федерации.

Проведенный анализ основных тенденций позволил выявить следующие тренды в научно-технологическом развитии АПК России: урбанизация, экологизация, деградация сельхо-

зугодий, цифровизация и роботизация, глобальное изменение климата, импортозамещение, переход на новый технологический уклад.

Наиболее важными ключевыми событиями для урбанизированного растениеводства в 2020-2030 гг. станут вступление в силу закона об органическом земледелии и признание гидропоники и аэропоники органическим производством; законодательное регулирование выбросов CO₂ в атмосферу; консервация сельскохозяйственных угодий для восстановления их плодородия.

Тренды и ключевые события обуславливают появление таких критических технологий, как вертикальные фермы; технологии гидропоники, аэропоники, биопоники, аквапоники; модульные автоматизированные теплицы и т.д. Появление этих технологий приведет к появлению новых рынков продукции растениеводства, выращенной в черте города без использования почвы, а также рынков различных технологий урбанизированного растениеводства. Для того, чтобы занять на этих рынках свою нишу, необходимо инвестировать в разработки, связанные с системой интеллектуального контроля и управления вертикальной фермой, теплицей; методиками быстрого созревания урожая; технологиями увеличения «продуктивного сезона»; методами экономии площадей под гидропонными и аэропонными установками; анализом геномов возбудителей особо опасных болезней растений защищенного грунта; созданием биосенсоров, позволяющих быстро и селективно определять качество продукции; способами автоматизации подачи питательного раствора.

Развитие органического сельского хозяйства на период до 2030 г. будет осуществляться согласно 4 принципам:

- принцип здоровья – органическое сельское хозяйство должно поддерживать и улучшать здоровье почвы, растения, животного, человека и планеты как единого и неделимого целого;
- принцип экологии – органическое сельское хозяйство должно основываться на принципах существования естествен-

ных экологических систем и циклов, работая, сосуществуя с ними и поддерживая их. Этот принцип «укореняет» органическое сельское хозяйство среди живых экологических систем. Поддержка и благополучие достигаются через экологизацию среды производства. Например, для растений – это живая почва, для животных – экосистема фермы, для рыбы и морских организмов – это водная среда;

– принцип справедливости – органическое сельское хозяйство должно строиться на отношениях, которые гарантируют справедливость с учетом общей окружающей среды и жизненных возможностей;

– принцип заботы – управление органическим сельским хозяйством должно носить предупредительный и ответственный характер для защиты здоровья и благополучия нынешних и будущих поколений и окружающей среды.

Математическое моделирование сценариев научно-технологического развития АПК в сфере мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов позволило определить три основных сценария развития ситуации до 2030 г.

В базовом сценарии, предполагающем использование существующих технологий, сохранение объема инвестиций, методов и приемов ведения земледелия и агрохимии, следует ожидать некоторое снижение показателей почвенного плодородия в целом по России, рост площади эродированных земель на 12 %, сохранится отрицательный баланс гумуса, возрастёт отрицательный баланс элементов питания на 6 %.

При реализации пессимистического сценария, предполагающего снижение объемов государственной поддержки на 50%, ослабление государственного контроля со стороны профильных департаментов МСХ РФ и соответствующих региональных ведомств, прогнозируется усиление деструктивных процессов в исследуемой сфере. При этом произойдет снижение плодородия земель сельскохозяйственного назначения: дефицит баланса гумуса возрастет на 32,1 %; NPK – на 15 %,

что в конечном итоге приведет к деградации земель на территории 28860 тыс. га, что соответствует 13%.

Оптимистический сценарий предполагает внедрение следующие инновационных инструментов: технологии «больших данных» (Big data) и Интернета вещей в сельском хозяйстве; Технологии новой электроники, в первую очередь беспроводных сетей микросенсоров; продвинутые технологии робототехники на основе искусственного интеллекта, роевого интеллекта, машинного обучения; технологии применения беспилотных летательных аппаратов в сельском хозяйстве; технологии локально дифференцированного внесения удобрений и применения средств защиты растений с автоматической корректировкой параметров в режиме реального времени; технологии применения нано- и пикоспутников в сельском хозяйстве; технологии полного автопилотирования сельскохозяйственных машин; технологии безвспаханного земледелия, мульчирующих обработок почв; бестракторные технологии в растениеводстве (применение агромонов – стационарных установок, способных выполнять работы круглосуточно по заданной программе без присутствия человека); технологии предотвращения эрозии почв, противоэрозийное земледелие, методы крошения почвы и сглаживания поверхности поля; методы предотвращения засоления почв при орошении; методы борьбы с опустыниванием сельскохозяйственных угодий, опасным уплотнением почв; технологии предотвращения вымывания удобрений и питательных веществ из почв, профилактики эвтрофикации водоемов; методы замещения химической борьбы (применение гербицидов) с сорняками агротехническими приемами; технологии производства удобрений, обогащенных микроэлементами; технологии внесения удобрений и применения средств защиты с учетом фактического состояния растений; технологии диагностики дефицита макро- и микроэлементов в питании сельскохозяйственных растений в режиме реального времени; технологии реабилитации почв, деградировавших в результате активного хозяйственного использования, в том числе истощенных, засоленных, опустыненных,

уплотненных, загрязненных токсическими веществами и радионуклидами технологии для органического, биодинамического сельского хозяйства, управления цепочками поставок органической продукции, дистанционного автоматизированного контроля выполнения сертификационных требований органического сельского хозяйства; технологии мелиорации земель (улучшения гидрологического режима, параметров кислотности, улучшения плодородия почв) с минимальным вмешательством в экосистемные процессы.

В рамках цифровой агроэкономики в отрасли животноводства предполагается решение наиболее насущных задач: создание цифровых технологий, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного животноводческого комплекса; привлечение инвестиций; создание и внедрение технологий повышения молочной продуктивности животных до 13 000 л/год; снижение уровня заболеваемости коров маститом и, следовательно, снижение затрат на антибиотики; создание и внедрение технологий автономного производства (без присутствия (отсутствия) оператора), энергоэффективности и энергомобильности в «Умной ферме»; создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания. Технологический тренд, отмеченный большинством экспертов как имеющий высокое значение и требующий внедрения в ближайшие годы – это «Региональная модель органического животноводства и птицеводства для производства сырья и создания продуктов питания с заданными параметрами качества».

Для рыбохозяйственного комплекса АПК России выявлены следующие тренды научно-технологического развития: неповреждающие технологии траления и других способов лова; интегрированные системы контроля и учета; биоразложение океанического пластикового мусора; оборудование для первичной обработки рыбы и рыбопродуктов, а также для глубокой и комплексной (безотходной) переработки рыбы; новые технологии переработки водного сырья. технологии полной переработки прилова; молекулярно-генетическая

идентификация природных популяций и стад осетровых рыб для выявления высокопродуктивных форм, гибридов, видовой идентификации рыб и товарной продукции; современные методы селекции рыбы. воспроизводство ракообразных; высокопродуктивные сорта и гибриды водорослей, микроводорослей; культивирование водорослей и микроводорослей в соленых, пресноводных, в т.ч. искусственных замкнутых водоемах и др.; получение кормов, удобрений, биотоплива из водорослей и микроводорослей; технологии рециркуляционной аквакультуры и аквапоники; использование водорослей и микроводорослей в пищевой и перерабатывающей промышленности, в кормлении рыб.

Изучение глобальных трендов, влияющих на научно-технологическое развитие отечественной отрасли переработки сельскохозяйственного сырья, позволило отнести к ключевым следующие: тотально роботизированные комплексы пищевой промышленности, системы производства синтетических продуктов питания, новые виды и штаммы микроорганизмов для радикального повышения эффективности микробиологических, биохимических процессов в пищевой промышленности, упаковочные материалы и тара с повышенной кинетико-устойчивой герметичностью, продукты питания функционального, специализированного и лечебно-профилактического назначения нового поколения, жидкие и полужидкие заменители пищи, сбалансированные по витаминно-минеральному составу органические суспензии, эмульсии, гели.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
2. Земельный кодекс Российской Федерации [Федер. Закон № 136: принят Гос. Думой 25 октября 2001 года: по состоянию на 8 марта 2015 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.].
3. Федеральный закон № 264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства» [Федер. Закон: принят Гос. Думой 22 декабря 2008 г.: по состоянию на 12 февраля 2015г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.].
4. Федеральный закон № 4-ФЗ «О мелиорации земель» [Федер. Закон: принят Гос. Думой 8 декабря 1995 г.: по состоянию на 31 декабря 2014 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.].
5. Федеральный закон №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [Федер. Закон: принят Гос. Думой 20 декабря 2001 г.: по состоянию на 29 декабря 2014 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.].
6. Федеральный Закон № 101 «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения» » [Федер. Закон: принят Гос. Думой 26 июня 2002г.: по состоянию на 31 декабря 2014 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.].
7. Федеральный закон от 02.07.2013 N 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыболовстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
8. Федеральный закон от 20.12.2004 N 166-ФЗ (ред. от 05.12.2017) "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов"
9. Федеральный закон от 20.12.2004 N 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»
10. Приказ Росстата от 27.06.2019 N 362 (ред. от 31.10.2019) "Об утверждении статистического инструментария для организации Федеральным агентством по рыболовству федерального статистического наблюдения за уловом рыбы и добычей других водных биоресурсов"
11. Закон Белгородской области № 111 «Об особенностях оборота земель сельскохозяйственного назначения в Белгородской области» [Закон Белг. обл.: принят Белг. обл. Думой 23 декабря 2003 г.: по состоянию на 11 июля 2014 г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.].
12. Закон Белгородской области № 35 «Об административных правонарушениях на территории Белгородской области» [Закон Белг. обл.: принят Белг. обл. Думой 27 июня 2002г.: по состоянию на 09 марта 2011г. // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.].

13. Приказ Росземкадастра от 14 мая 2001 года № П/89 «О кадастровом делении территории Российской Федерации» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
14. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию [Электронный ресурс]: Указ Президента от 1 апреля 1996 года №440// Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
15. О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития [Электронный ресурс]: Указ Президента РФ от 04.02.1994 № 236 // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
16. Постановление Правительства Белгородской области от 27.04.2007 №108 «О дотации на жидкие органические удобрения, используемые в земледелии области» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
17. Постановление Правительства Белгородской области от 31 мая 2010 г. № 198-пп Белгород «Об утверждении долгосрочной целевой программы «Известкование кислых почв на территории белгородской области на 2010 - 2015 годы» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
18. Постановление Правительства РФ от 28 ноября 2002 года № 846 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга земель» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
19. Постановление Правительства Белгородской области от 3 сентября 2007 г. № 198-пп Белгород об областной программе финансирования природоохранных мероприятий на 2008 - 2011 годы (в ред. Постановления Правительства белгородской области от 25.08.2008 № 201-пп) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
20. Постановления Правительства Российской Федерации от 9 августа 2013 г. № 681 «О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
21. Постановление Правительства Белгородской области от 25 января 2010 года № 27-пп «Стратегия социально-экономического развития белгородской области на период до 2025 года» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
22. Постановление Правительства РФ от 14.07.2012 № 717 «О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.

23. Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 № 1225-р «Об Экологической доктрине Российской Федерации» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.

24. Постановление Правительства Белгородской области от 31 мая 2010 г. № 196-пп «Об утверждении технологического регламента использования навоза, стоков навозных, помета птичьего и компостов в качестве органических удобрений» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.

25. Постановление Правительства Белгородской области от 16 декабря 2013 г. № 517-пп «Об утверждении государственной программы Белгородской области «Развитие водного и лесного хозяйства белгородской области, охрана окружающей среды на 2014 - 2020 годы» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.

26. Постановление Губернатора Белгородской области № 57 от 27 февраля 2004 года было утверждено «Положение о проекте внутривладельческого землеустройства и паспорте агрохимического обследования почв на территории Белгородской области». // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.

27. Постановление Губернатора Белгородской области от 5 марта 2004 года № 63 «О разработке проекта областной целевой программы «Государственный мониторинг земель в Белгородской области на 2005-2010 годы» // Информационно-правовой портал «Гарант».

28. Концепция проекта федерального закона «Экологический кодекс Российской Федерации» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru>

29. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы

30. Государственная программа Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса»

31. Долгосрочный прогноз научно-технологического развития РФ до 2030 года. -М.: ВШЭ. – 2016. – 17 с.

32. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года

33. Концепция федеральной целевой программы «Развитие мелиораций сельскохозяйственных земель России на период до 2020 года». – М.: Россельхозакадемия, 2009. – 49 с.

34. Отраслевая программа «Развитие товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) в Российской Федерации на 2015-2020 годы»

35. Концепция программы: «Производство и использование животноводческих отходов в качестве органических удобрений и охрана почв [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://belapk.ru/>

36. Государственный проект «Стратегия долгосрочного социально-экономического развития агропромышленного комплекса АПК на период до 2020 года» [Электронный ресурс]. – Москва 2011г.– Режим доступа: <http://www.mcx.ru>
37. Проект «Повышение плодородия почв за счет посевов многолетних трав» [Электронный ресурс]. – Белгород, 2011г. – Режим доступа: <http://belaprk.ru>
38. Международная Декларация РИО по окружающей среде и развитию. – Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года. – Отчет о работе Конференции. – Нью-Йорк, 1993. С. 19, 31, 40-60, 64, 71.
39. Письма Росземкадастра от 19 марта 2001 года № ВК-122 «О требованиях к кадастровому делению» // Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Версия Проф.
40. ГОСТ Р 56084-2014. Глобальная навигационная спутниковая система. Система навигационно-информационного обеспечения координатного земледелия. Термины и определения. – Введ. 2015–03–01. – М. : Стандартинформ, 2014. – 6 с.
41. ГОСТ Р 60.0.0.1-2016. Роботы и робототехнические устройства. Общие положения. – Введ. 2018–01–01. – М. : Стандартинформ, 2016. – 7 с.
42. Абдуллаев Д.А., Шихшабекова Б.И., Муталлиев С.К. Результаты деятельности и перспективы развития аквакультуры республики дагестан и меры государственной поддержки в области аквакультуры. (статья). /Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». Махачкала, 2019. – С. 69 -77. ISBN 978_5_6043900_2_3
43. Абдусаматов А.С., Абдусаматов Т.А. Экологическое состояние и пути восстановления рыбохозяйственного значения реки Терек. / Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». г. Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2019. – с. 222-229. ISBN 978_5_6043900_2_3
44. АгроНТИ – технологии для развития агробизнеса [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://agroniti.belaprk.ru>.
45. АгроТехнология 2.0 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://glonasssoft.ru/solutions/at2_0.
46. Актуальные проблемы создания новых машин для промышленного садоводства / А. Ю. Измайлов [и др.] // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2013. – № 3. – С. 20–23.
47. Акулов А. А. Низкозатратные источники энергии в севооборотах / А. А. Акулов // Земледелие. – 2004. – № 6. – С. 24-25.
48. Алгоритм вычисления положения БПЛА с использованием системы машинного зрения / А. А. Ардентов [и др.]. // Программные системы: теория и приложения. – 2012. – № 3. – С. 23–29.

49. Алиев А.Б., Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Иригова Т.А., Мусаева Н.М., Мутаев М.Ш. Каспийское море: мониторинг добычи водных биоресурсов. / Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». г. Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2019. – с. 9-16. ISBN 978_5_6043900_2_3

50. Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Анализ современного состояния товарной аквакультуры // Проблемы развития АПК региона. -2017. -Т. 3.- № 3 (31).-С. 102-106 .

51. Алиева Е.М., Абдуллаева З.К., Мирзаханова З.С. Питание судака на местах нагула и нереста. / Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». г. Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2019. – с. 87-92. ISBN 978_5_6043900_2_3

52. Алиева Е.М., Абдуллаева З.К., Мирзаханова З.С. Промысловые уловы и запасы кефали в Каспийском море. (статья)/ Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». Махачкала, 2019. – С. 16 – 22. ISBN 978_5_6043900_2_3

53. Алиева Е.М., Гаджимурадов Г.Ш., Алакаева А.И., Абдуллаева З.К., Мирзаалиева Х.А. Промысловое значение и перспективы добычи каспийской кильки в Каспийском море // Всероссийская (национальная)научно – практическая конференция «Современные технологии и достижения науки в АПК». Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2018г.- С.269-274

54. Алиева Е.М., Мусаева И.В., Шихшабекова Б.И. Оценка размерно-возрастных показателей кутума в современных условиях водоемов дельты Терека. /Материалы X Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Молодежная наука – гарант инновационного развития АПК», 19-21 декабря 2018 г., ч. 1) [Текст]. – Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. ак., 2019. – С. 15-20

55. АлиеваЕ.М., Гаджимурадов Г.Ш., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Кадиев А.К. Анализ возрастной структуры популяции рыб в дельте реки Терек. // Проблемы развития АПК региона. Научно-практический журнал № 1(37). Махачкала. 2019. С- 175 –179 ISSN 2079-0996

56. Анасуя Датта. Размышления о продовольственной безопасности/ Земля из космоса – № 5 (21), 2016. – с. 10-17.

57. Аничин В.Л. Методы измерения экономического эффекта и эффективности использования сельскохозяйственных земель / В.Л. Аничин, А.С. Лицуков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 6. – С. 16-18.

58. Ассоциация БПЛА в Японии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.juav.org>.
59. Афанасьева Г.Е. Установление ареалов воздействия горных пород на окружающую среду / Г.Е. Афанасьева // Экология, окружающая среда и здоровье населения Центрального Черноземья: Материалы Международной научно-практической конференции. Ч.2. – Курск: КГМУ, 2005. – С. 5-7.
60. Бархалов Р.М., Рабазанов Н.И., Чалаева С.А., Курбанов З.М., Гусейнов К.М., Шихшабекова Б.И. Биология сазана (*cyprinus carpio linnaeus*, 1758) в северной части аграханского залива(статья). Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2019. – С. 29 – 40. ISBN 978_5_6043900_2_3
61. Бассей М. Концептуальные основы Форсайт-исследований и их эффекты: классификация и практическое применение // «Форсайт». – 2013.,- Т. 7.- № 3.- С. 64–73.
62. Без почвы под ногами. Деградация земель лишает аграриев прибыли // Агроинвестор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/analytcs/article/29844-bez-pochvy-pod-nogami/> (дата обращения 15.01.2019).
63. Белоусов Д.Р. Метод «картирования технологий» в поисковых прогнозах / Д.Р. Белоусов, И.О. Сухарева, А.С. Фролов // Форсайт. – 2012. – №2. – Т.6. – С. 6-15.
64. Берзин А.М. Влияние сидератов на плодородие чернозема выщелоченного и урожайность зерновых культур в условиях Красноярской лесостепи / А.М. Берзин, В.В. Чупрова, Е.И. Волошин // Агрохимия. – 1994. – № 11. – С. 16-24.
65. Бессонова Е.А. Общие вопросы и проблемы эколого-экономической реабилитации сельскохозяйственных земель. Почвы в биосфере и жизни человека: монография / Е.А. Бессонова. – М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2012. – С. 505-535.
66. Блохина, С. Ю. Применение дистанционного зондирования в точном земледелии / С. Ю. Блохина // Вестн. Российской с.-х. науки. – 2018. – № 5.
67. БПЛА в Израиле [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://uavcoach.com>.
68. Бражников А. М. Формализация понятия качества в мясной технологии // Мясная индустрия СССР. 1983. № 2. С.31-34.
69. Будущее в городах // Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2017/05/24/691328-buduschee-gorodah> (дата обращения: 30.05.2019).
70. Бурлаченко И.В., Яхонтова И.В. Том 153 Рыбоводные технологии в искусственном воспроизводстве: современное состояние, проблемы, решения. Труды ВНИРО 2015 г. С 137-153

71. Бутаева А.К., Абдусаматов А.С., Таилов П.С., Ахмаев Э.А., Ашумова С.Г., Шабанова М.М., Абдусаматов Т.А., Гусейнов А.Д. Промыслово-биологическая характеристика щуки Дагестанского побережья Каспийского моря. Труды ВНИРО. 2019. Т.175. - С. 95-103. ISSN: 2307-3497
72. Бутусов О.М. Применение методологии форсайт и дорожного картирования в издательском деле // Проблемы экономики и юридической практики. – 2014. – № 4. – С. 168-172.
73. Бюллетень о развитии конкуренции. Эмбарго на поставку рыбы в Россию: ограничения и возможности.- М.: Аналитический центр при Правительстве РФ. – 2014. - № 7. – 15 с.
74. Вайцеккер Э. Фактор четыре. Затрат – половина, отдача – двойная / Э. Вайцеккер, Э. Ловинс, Л. Ловинс. – М.: Academia, 2000. – С. 18.
75. Ван Мансвелт Я.Д., Темирбекова С.К. Органическое сельское хозяйство: принципы, опыт и перспективы // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52. № 3. С. 478-486.
76. Василенко А. Ю. Гистологическое строение мышечной ткани свиней при использовании в кормовых рационах пробиотиков // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. 2011. № 4. С. 117-118.
77. Верзилина И. Н. Анализ влияния пестицидов на гинекологическую заболеваемость подростков в Белгородской области / И. Н. Верзилина, М. И Чурносков, В. И Евдокимов // Гигиена и санитария. – 2013. – № 2. – С.67-70.
78. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения. – М.: Наука, 1965. – 374 с.
79. Вирт В. Выбор сырья измерением рН // Материалы симпозиума по обработке мяса. М., 1975. С. 112.
80. Власова И. М., Асмарян О. Г. Перспективы органического сельского хозяйства в России // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2016. № 21 (26). С. 44-48.
81. Войтенко О. С., Войтенко Л. Г., Бараников А. И. Откормочные качества и некоторые биологические особенности молодняка свиней в зависимости от используемых препаратов // Зоотехния. 2014. № 4. С. 31-32.
82. Волков С. Землеустроительное обеспечение перехода от категории земель к территориальному зонированию в Российской Федерации / С. Волков, А. Фомин, Е. Черкашина, К. Черкашин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2015. – № 5. – С. 3-8.
83. Волков С.Н. Землеустройство. Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений / С.Н. Волков. – М.: ГУЗ, 2013. – 993 с.
84. Волков С.Н. Мониторинг и прогнозирование научно-технического развития АПК в сфере мелиорации и восстановления земельных ресурсов, эффективного и безопасного использования удобрений и агрохимикатов / С.Н. Волков, В.В. Вершинин, А.В. Турьянский, А.Г. Ступаков, А.В. Акин-

чин, С.А. Линков, М.А. Куликова, А.Ф. Дорофеев, А.И. Добрунова, Е.В. Черкашина. – Белгород, 2018. – Часть II. – 262 с.

85. Волков С.Н. Правовые и землеустроительные меры по вовлечению неиспользуемых земель сельскохозяйственного назначения в хозяйственный оборот и обеспечению их эффективного использования / С.Н. Волков, С.А. Липски // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2017. – № 2. – С. 5-10.

86. Воронков, В. Н. Специальное программное обеспечение для контроля и управления производством сельскохозяйственной продукции : учеб.-метод. пособие / В. Н. Воронков, И. В. Воронков. – М. : РИАМА, 2014. – 20 с.

87. Воронков, В. Н. Сравнительный анализ технических, эксплуатационных и экономических характеристик устройств параллельного вождения сельхозтехники : учеб.-метод. пособие / В. Н. Воронков, И. В. Воронков. – М. : Минсельхоз РФ, 2015. – 23 с.

88. Воронков, И. В. Методы обнаружения сорняков, болезней и вредителей растений по данным дистанционного зондирования / И. В. Воронков, И. М. Михайленко // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2016. – Т. 13, № 3. – С. 72–83.

89. Воронков, И. В. Разработка методов и аппаратно-программных средств автоматизированного мониторинга и контроля выполнения полевых работ : дисс. ... канд. техн. наук / И. В. Воронков. – М., 2018. – 147 с.

90. Выступление на заседании коллегии Минсельхоза России Г.Г. Гулюка // Информационный бюллетень. – М.: Минсельхоз РФ, 2008. – № 9-10. – С. 44-47.

91. Гаитов М.Ю. Ресурсосберегающие технологии земледелия / М.Ю. Гаитов // Достижения науки и техники АПК. – 2005. – № 11. – С. 33-35.

92. Галкин Д.Г. Нормативно-правовое регулирование производства продукции органического животноводства в России и ЕС // Экономика и бизнес: теория и практика. 2018. № 11-1. С. 63-66.

93. Генеральное управление гражданской авиации Индии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dgca.nic.in>.

94. Говоров Д.Н. Защита растений в российской Федерации: сколько стоит, что дает? / Д.Н. Говоров, А.В. Живых, Н.В. Ипатова // Защита и карантин растений. – 2015. – № 12. – С.7-9.

95. Говоров Д.Н. Применение пестицидов. Год 2014-й. / Д.Н. Говоров, А.В. Живых, А.А Шабельникова // Защита и карантин растений. – 2015. – № 4. – С.12-14.

96. Города вместо нефти // Ведомости. URL: <https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2017/07/20/724744-goroda-nefti> (дата обращения: 20.07.2017).

97. Городское сельское хозяйство / FAO. URL: <http://www.fao.org/urban-agriculture/ru/> (дата обращения: 01.09.2017).

98. Горчаков Я. В. Тенденции развития и рыночные аспекты мирового органического земледелия / Я. В. Горчаков. – Барнаул: «Аз Бука», 2004. – 256 с.

99. Государственный (национальный) доклад «О состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году». – М., 2016. – 202 с.

100. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2016 году». – М.: Минприроды России; НИИ-Природа. – 2017. – 760 с.

101. Гусейнова С.А., Ибрапов И.М., Гаджиева У.А., Абдулмеджидов А.А., Абдусаматов А.С. Биоразнообразие и распространение амфипод в бассейне северо- западной части Каспия // Известия Горского государственного аграрного университета. 2018. -№ 55 (ч.4).-С. 217- 225

102. Дворянинова, О.П. Сырьевая база водных биоресурсов как фактор обеспечения продовольственной безопасности страны [Текст] / О.П. Дворянинова, А.В. Соколов, А.З. Черкесов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания.- 2015.- № 2 (6).- С. 22-29.

103. Деев А.А. Дорожная карта как инструмент планирования и мониторинга стратегического развития машиностроительного комплекса Самарской области // Управление экономическими системами. – 2011. – № 31. – С. 7.

104. Денисов Ю.Н. Состояние плодородия почв Челябинской области / Ю.Н. Денисова // Агрехимический вестник. – 2015. – № 2. – С.2-5.

105. Департамент транспорта США [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.transportation.gov>.

106. Державин Л.М. Оптимизация научного обеспечения интегрированного применения удобрений в интенсивном земледелии / Л.М. Державин // Агрехимия. – 2007. – № 7. – С.5 -14.

107. Добров Д. Китай истощает рыбные ресурсы планеты // ИНОСМИ.РУ. URL: <http://inosmi.ru/politic/20170601/239489320.html> (дата обращения: 01.06.2017).

108. Добровольский Г.В. Тихий кризис планеты / Г.В. Добровольский // Вестник РАН. – 1997. – №3. – С. 313-319.

109. Добрунова А.И. От экологизации землепользования к производству экологически чистой продукции и к устойчивому развитию сельских территорий / А.И. Добрунова, Л.В. Олива, А.А. Сидоренко // Казанская наука. – 2015. – № 10. – С. 127-130.

110. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2014 году. – М.: Минсельхоз России. 2015. – 235 с.

111. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2016 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 240 с.

112. Доклад о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации в 2017 году. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 328 с.
113. Дорожная карта развития несырьевого сектора экономики будет представлена президенту в конце марта / Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ac.gov.ru/events/020185.html> (дата обращения: 30.06.2019).
114. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов.– М: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
115. Дубина В.А., Плотников В.В. Использование современной российской спутниковой информации для решения задач экологии и природопользования//Научно-практические вопросы регулирования рыболовства: материалы IV Междунар. науч.-техн. конф. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2017. – с.121
116. Есауленко А. Н. Биологизация систем удобрений в севообороте / А. Н. Есауленко, В. В. Агеев, Ю. Н. Гречишкина, О. А. Подколзин // Агрохимический вестник. – 2005. – № 2.
117. Еськов А. И. Улучшать использование органических удобрений / А. И. Еськов // Земледелие. – 2000.- № 6. – С. 24-25.
118. Жалнин, Э. В. Методологические аспекты механизации производства зерна в России / Э. В. Жалнин. – М. : Полиграф сервис, 2012. – 368 с.
119. Забашта Н. Н., Головки Е. Н., Тузов И. Н. Экологические аспекты производства мяса для изготовления продуктов детского и функционального питания // Тр. КубГАУ. 2012. Т. 1, № 39. С. 94-99.
120. Законодательство Японии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://dronelawjapan.com>.
121. Законы в Интернете [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.gesetze-im-internet.de>.
122. Захаренко В. А. Тенденции изменения потерь урожая сельскохозяйственных культур от вредных организмов в земледелии в условиях реформирования экономики России / В. А. Захаренко // Агрехимия. – 1997. – № 3. – С. 1-9.
123. Захаренко В. А. Экономическая оценка фитосанитарного состояния агроэкосистем в России / В. А. Захаренко // Агрехимия – 2003. – № 10. – С. 29.
124. Захаренко В.А. Научное обеспечение производства, рынка и реализация пестицидов в аграрном секторе Российской Федерации / В. А. Захаренко // Агрехимия. – 2014. – № 4. – С. 3-19.
125. Захаренко В.А. Экономический аспект применения пестицидов в современном земледелии России / В. А. Захаренко, А. В. Захаренко // Российский химический журнал. – 2005. – Т.XLIX, № 3.– С. 55-63.

126. Здоровец Ю.И. Методические подходы к оценке регионального рынка труда / Ю.И. Здоровец, Д.А. Петросов // Российский экономический интернет-журнал. – 2019. – № 1. – С. 32.

127. Земельные ресурсы сельского хозяйства: управление воспроизводством и экономическая оценка потенциала: монография / А. В. Улезько, В. Э. Юшкова, А. А. Тютюников. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2014. – 176 с.

128. Зиланов В.К., Борисов В.М., Лука Г.И. Рыбное хозяйство Норвегии.- М.: Издательство ВНИРО, 2017. - 296 с

129. Зиновьева О. Дорожная карта «FoodNet (ФудНет): Рынок персонализированного питания» Национальной технологической инициативы (Проект). URL: <http://docplayer.ru/40648851-Nacionalnayaatehnologicheskaya-iniciativa-koncepciya-dorozhnoy-karty-razvitiya-rynka-fudnet.html> (дата обращения: 30.09.2017).

130. Иванов Ю. Д. Влияние пожнивного сидерата и соломы на плодородие почвы и урожайность зерновых культур в специальном полевом севообороте / Ю. Д. Иванов // Бюллетень ВИУА. – 2001. – № 115 – С. 130-131.

131. Издательский дом Connect [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.connect-wit.ru>.

132. Измайлов, А. Ю. Инновационные механизированные технологии и автоматизированные технические системы для сельского хозяйства / А. Ю. Измайлов, Я. П. Лобачевский // Сб. науч. докл. ВИМ. – М., 2012. – Т. 1. – С. 31–44.

133. Измайлов, А. Ю. Точное земледелие – проблемы и пути решения / А. Ю. Измайлов, Г. И. Личман, Н. М. Марченко // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2010. – № 5.– С. 9–14.

134. Изменение климата, сельское хозяйство и продовольственная безопасность [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/3/a-i6030r.pdf> (дата обращения: 01.09.2019).

135. Ильченко А.В. Экологические проблемы земледелия / А.В. Ильченко // Проблемы современной экономики (Новосибирск) . – 2015. – №23. – С. 97-102.

136. Инженерный центр Геомир [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.geomir.ru>.

137. Инновационная техника для животноводства (по материалам Международной выставки Euro Tier–2012) : науч. аналит. обзор. – М. : Росинформагротех, 2013. – 208 с.

138. Интеллектуальная система управления электроприводным энергосредством / А. Ю. Измайлов [и др.] // Энергообеспечение и энергосбережение в сельском хозяйстве : тр. Междунар. науч.-техн. конф. – М. : ВИМ, 2014. – Т. 5. – С. 61–64.

139. Использование инновационных технологий координатного (точного) земледелия в сельском хозяйстве Самарской области: монография / С. В. Машков [и др.]. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 200 с.

140. Калинин В. В. Ефимова Л. В., Димов В. Т. Новое в технологии выращивания порослят: методическое наставление. Красноярск, 2010. 34 с.
141. Каличкин В. К. Безотвальная и комбинированная обработка почвы в Западной Сибири / В. К. Каличкин, С. А. Ким // Земледелие. – 1996. – № 6. – С. 14-15.
142. Кердяшов Н. Н., Дарьин А. И. Зоотехническая оценка применения новых комплексных кормовых добавок в кормлении молодняка свиней // Нива Поволжья. 2014. № 32. С. 93-99.
143. Керженцев А.С. Другой земли у нас нет / А.С. Керженцев, Ю.А. Кузьменчук // Вестник РАН. – 2009. – №2. – Т.79. – С. 8-15.
144. Кирюшин В. И. Проблемы инновационного развития сельского хозяйства/ В.И. Кирюшин // Инновации. Журнал об инновационной деятельности: теоретический и научно-практический журнал. – 2014. – № 7.– С. 3-11.
145. Клинов В. Мировая экономика: Прогноз до 2050 года / В. Клинов // [Электронный ресурс]. – Экономический портал. – Режим доступа: <http://institutiones.com>.
146. Ковда В.А. Проблемы защиты почвенного покрова и биосферы планеты / В.А. Ковда. – Пушино, 1989. – 155 с.
147. Колганов А.В. Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения в России: информ. Издание / А.В. Колганов, Н.А. Сухой, В.Н. Шкура и др.. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 220 с.
148. Концепция развития системы оперативного управления и предупредительной диагностики технического состояния автотранспортных и других мобильных технических средств / А. Ю. Измайлов [и др.]. – М. : ВИМ, 2014.
149. Коржов С. И. Сидераты и их роль в воспроизводстве плодородия черноземов: монография / С. И. Коржов, В. В. Верзилин, Н. Н. Королев; под ред. С. И. Коржова. – Воронеж, ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011. – 98 с.
150. Котлярова Е.Г. Динамика органического вещества почвы в системе ландшафтного земледелия / Е.Г. Котлярова // Земледелие. – 2015. - № 3. – С. 20-24.
151. Котлярова Е.Г. Эффективность ландшафтных систем земледелия: Монография. / Е.Г. Котлярова, О.Г. Котлярова – Белгород: ИПЦ «ПОЛИТЕРРА», 2011. – 310 с.
152. Котлярова О. Г. Накопление органического вещества сидеральными культурами и поступление питательных веществ в почву при их запашке / О. Г. Котлярова, В. В. Черенков // Агрохимия. – 1998. – № 12. – С. 15-20.
153. Котлярова О.Г. Антропогенное формирование экологически устойчивых агроландшафтов./ О.Г. Котлярова – Белгород, 2004. – 32 с.
154. Котлярова О.Г. Разработка и внедрение комплекса мероприятий по защите почв от водной эрозии на примере Грибановского района Воронежской области / О.Г. Котлярова// Сборник: Почвозащитное земледелие в южных районах России, тр. СНИИСХ. – Ставрополь, 1977. – С. 52-54.

155. Крылова Ю. Дорожная карта как инструмент интеграции продуктового и технологического планирования // Практический маркетинг. – 2007. – №5. – С. 5-19.

156. Крючковский А. Г., Зимирев М. Е., Патюкова А. Е. Повышение качества свинины путем скрещивания разных пород, разводимых в Сибири // Повышение качества продуктов животноводства. М.: Колос, 1982. С.169-178.

157. Кудеяров В.Н. Проблемы агрохимии и современное состояние химизации сельскохозяйственного производства в Российской Федерации // В.Н. Кудеяров, В.М. Семенов // Агрохимия. – 2014. – №10. – С. 3-17.

158. Кулик К.Н. Проблемы агролесомелиорации / К.Н. Кулик // Вестник РАСХН. – 2001. – № 1. – С. 38-40.

159. Кулик К.Н. Стратегические направления защитного лесоразведения в Российской Федерации на период до 2020 года / К.Н. Кулик, Е.С. Павловский // Защитное лесоразведение, мелиорация земель и проблемы земледелия в Российской Федерации: матер. междунауч.-практ. конф., ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2008. – С. 9-19.

160. Кулик К.Н. Эффективные технологии формирования агролесоландшафтов / К.Н. Кулик // Проблемы интенсификации и экологизации земледелия России: Сб. мат. науч. сессии Россельхозакадемии (13-15 июня 2006 г., п. Рассвет Ростовской области). – М.: Россельхозакадемия, 2006. – С. 124-137.

161. Курбатов А.С. Экологические аспекты модернизации сельскохозяйственного производства в России / А.С. Курбатов // Агропродовольственная политика России. – 2015. – № 2(14). – С. 30-34.

162. Кутузов, А.В. Оперативный спутниковый мониторинг скоплений планктонных водорослей и количественная оценка их плотности [Электронный ресурс] // Географический вестник. — Электрон. дан. — 2016. — № 3. — С. 160-168. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/299351>. — Загл. с экрана.

163. Кэлоф Д., Ричардс Г., Смит Д. Форсайт, конкурентная разведка и бизнес-аналитика — инструменты повышения эффективности отраслевых программ// «Форсайт». - 2015.- т. 9.- №1. - С. 68-81.

164. Липски С.А. Актуальные проблемы государственного регулирования рыночного оборота земель сельскохозяйственного назначения. Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2006. – № 8.– С. 56-63.

165. Липски С.А. Правовые аспекты ненадлежащего использования земельных участков сельскохозяйственного назначения и принудительного прекращения прав на них. // Право и инвестиции. – 2012. – № 3-4 (50). – С. 36-40.

166. Лопырев М.И. Эколого-ландшафтное земледелие в Воронежской области / М.И. Лопырев, Н.И. Буряк. – Воронеж: ООО Студия «ИАН», 2000. – 30 с.

167. Лошаков В. Г. Пожнивная сидерация и плодородие дерново-подзолистых почв / В. Г. Лошаков // Земледелие. – 2007. – № 1. – С. 11-14.
168. Лукин С.В. Агроэкологическое состояние почв Белгородской области: монография. / С.В. Лукин. – Белгород: КОНСТАНТА, 2008. – 176 с.
169. Лукин С.В. Биологизация земледелия в Белгородской области: итоги и перспективы / С.В. Лукин // Достижения науки и техники АПК, – 2016. – Т. 30. – № 7. – С. 20-23.
170. Лукманов А.А., Нуриев С.Ш., Бектимиров Р.И., Мониторинг плодородия почв республики Татарстан.// Агрохимический вестник. – 2013. – №4. – С.52-53.
171. Максютов Н. А. Сидераты защищают почву от эрозии и повышают плодородие / Н. А. Максютов, Г. А. Кремер // Земледелие. – 1997. – № 2. – С. 27-28.
172. Малышев М. И. Элементы биологизации земледелия и их эффективность / М. И. Малышев, С. М. Семенова // Земледелие. – 2002. – № 6. – С. 19.
173. Мальтус Т. Опыт о законе народонаселения / Т.Мальтус. – Петрозаводск: Петроком, –1993 (Шедевры мировой экономической мысли. Т. 4). – 327 с.
174. Маматрахимов И.И. Внедрение экологически чистых технологий и производство экологически чистой продукции / И.И. Маматрахимов // Сборники конференций НИЦ Социосфера. – 2015. – № 8. – С. 67-70.
175. Матич Л.Ю. Технологические дорожные карты: использование в инновационной деятельности крупных компаний / Российский журнал менеджмента. – 2017. – №3. Т. 15. – С. 327-356.
176. Махачкала: ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ», 2018.-с.- 95-102
177. Медоуз Д. и Д. Пределы роста. 30 лет спустя = Limits to growth. The 30-year update. – М.: Академкнига, 2007. – С.32.
178. Медоуз Д.Х., Медоуз Д.Л., Рандерс Й., Бернс В. III Пределы роста. Доклад по проекту Римского клуба «Проблемы человечества» / Д.Х. Медоуз, Д.Л. Медоуз, Й. Рандерс, В.Бернс.– М.: Изд-во МГУ, 1991. – 207 с.
179. Мельников Н. Н. Пестициды и окружающая среда / Н.Н. Мельников // Агрохимия. –1990. – № 12. – С. 71-94.
180. Мельников Н. Н. Пестициды и окружающая среда. Хлорацетанилиды // Агрохимия. – 1994. – № 2. – С. 119-126.
181. Мельников Н. Н. Поведение синтетических пиретроидов в объектах окружающей среды / Н. Н. Мельников, Н. И. Аронова // Агрохимия. – 1987. – № 9. – С. 109-131.
182. Мельников Н. Н. Экология и пестициды // Агрохимия. – 1989. – № 10. – С. 128-141.
183. Меньшаев, Р. А. Анализ показателей и устройств для картографирования полей / Р. А. Меньшаев, С. А. Подымов, Т. С. Гриднева // Вклад молодых ученых в аграрную науку : материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – С. 227–231.

184. Методические рекомендации по подготовке отчетов о патентном обзоре (патентный ландшафт) – Утверж. 2017–01–23. – М. : Роспатент, 2017. – 16 с.

185. Методическое руководство по проектированию применения удобрений в технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия / Под ред. Л.А. Иванова, Л.М. Державина. – М., РАСХН, 2009. – 393 с.

186. Минеев В.Г. Влияние длительности применения удобрений на гумус почвы и урожай культур / В.Г. Минеев, Г.Ф. Голонова // Агрохимия. – 1978. – № 7. – С. 134–141.

187. Минеев В.Г. Органические удобрения в интенсивном земледелии / В.Г. Минеев. – М.: Колос, 1984. – 303 с.

188. Минеев В.Г. Состояние и перспективы применения минеральных удобрений в мировом и отечественном земледелии / В.Г. Минеев, Л.А. Бычкова // Агрохимия. – 2003. – №8. – С.5-12.

189. Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК в области точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации / Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, Л. А. Дайбова, А. С. Креймер, Ю. В. Подушин, Е. М. Белая. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 199 с.

190. Мусаева И.В., Алиев А.Б., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М. Выпуск молоди водных биологических ресурсов: мониторинг и прогноз. /Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». Махачкала, 2019. – с. 188-195. ISBN 978_5_6043900_2_3

191. Мусаева И.В., Гнедова Е.В., Алиева Е.М. Мониторинг добычи водных биоресурсов в акватории Каспийского моря Современные научно-практические решения развития АПК // Материалы Национальной научно-практической конференции (г. Махачкала, 28 ноября 2018 г.). – Махачкала. –с. 105-110

192. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусаматов А.С., Алиева Е.М. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Волжско-Каспийском бассейне // Проблемы развития АПК региона. 2019. № 2 (38). С. 237-240. ISSN 2079-0996

193. Мусаева И.В., Мукайлов М.Д., Исригова Т.А., Алиев А.Б., Шихшабекова Б.И. Мониторинг и прогноз добычи водных биоресурсов в Российской Федерации. // Известия Дагестанского ГАУ. Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2019, № 1 № 1(1). - С. 16-19. DOI 10.15217/ISSN2686-7591

194. Мусаева И.В., Татаев Я. Б. Сельдевые и анчоусовые Каспийского моря: улов и перспективы добычи//Материалы региональной научно - практической конференции «Актуальные проблемы повышения

продуктивности и охраны здоровья животных», г. Махачкала, Дагестанский ГАУ. 2018, с. 87-90

195. Муха В.Д. Агрочвоведение / В.Д. Муха, Н.И. Картамышев, Д.В. Муха. Под ред. В.Д. Мухи. – М.: КолосС, 2003. – 528 с.

196. Муха В.Д. Антропогенный фактор и почвообразование / В.Д. Муха // Проблемы эволюции почв. Материалы IV Всероссийской конференции. – Пушкино, 2003. – С. 191-201.

197. Мухитова М. Э., Романов В. В., Романова Е. М., Любомирова В. Н. Прогностические критерии роста и развития африканского клариевого сома в условиях бассейновой аквакультуры [Электронный ресурс] / М.Э. Мухитова [и др.]. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. — Электрон. дан. — 2017. — № 3. — С. 70-78. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303960>. — Загл. с экрана.

198. Мязин Н.Г. Влияние применения удобрений и мелиорантов на показатели почвенного плодородия / Н.Г. Мязин // Агрехимия. – 1997. – №2. – С. 26–30.

199. Навольнева Е.В. Изменение свойств чернозема типичного и урожайности культур в зависимости от удобрений, способов обработки почвы и севооборотов в Юго-Западной части ЦЧР: дис.... канд. с.-х. наук / Е.В. Навольнева. – Белгород, 2018. – 160 с.

200. Народное хозяйство СССР в 1990 г. Статистический ежегодник. М.: Госкомстат СССР, 1991. – 752 с.

201. Научно-технологические инновации в земельно-имущественном комплексе России как фактор повышения эффективности АПК. Материалы Конгресса Общероссийской общественной организации «Российское общественное объединение экономистов-аграрников». Государственный университет по землеустройству, 14 июня 2018 года / Под общей редакцией С.Н. Волкова, Ю.А. Цыпкина. – М.: ГУЗ, 2018. – 208 с.

202. Научные основы предотвращения деградации почв (земель) сельскохозяйственных угодий России и формирование систем воспроизводства их плодородия в адаптивно-ландшафтном земледелии. Т. 1-3. М.: Почвенный институт, 2013. 1465 с.

203. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2017 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013 - 2020 годы / Москва, 2018. – 247 с.

204. Неуймин Д.С. Современное состояние и особенности развития рынка рыбы и рыбной продукции// Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания.- 2017.-№1.- С.122-130

205. Неуймин, Д.С. Особенности государственной поддержки и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции в условиях импортозамещения [Текст] / Д.С. Неуймин, А.В. Бекетов, В.А. Кувшинов,

А.И. Трунов // Достижения науки и техники АПК. - 2016.- Т. 30.- № 5.- С. 12-15.

206. Новая программа развития городов (A/RES/71/256) / ООН: Секретариат Конференции Хабитат III, г. Кито, 23 декабря 2016 года / ООН, 2017. URL: <http://habitat3.org/wp-content/uploads/NUA-Russian.pdf> (дата обращения: 30.09.2017).

207. Новые устройства для агрооценки почвы / С. С. Нугманов, С. И. Васильев, А. В. Иваськевич, Т. С. Гриднева // Сельский механизатор. – 2011. – № 11. – С. 10–11.

208. Нордстрем К. Постулаты будущего / Synergy Global Forum. URL: <https://www.businessgazeta.ru/article/358099> (дата обращения: 20.09.2019).

209. Носов М.А. Дорожные карты – как инструмент стратегического анализа и планирования // Студенческий: электрон. научн. журн. – 2018. – № 2(22). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sibac.info/journal/student/22/95857> (дата обращения: 14.05.2019).

210. Нугманов, С. С. Методы и технические средства для измерения твердости почвы в координатном земледелии : монография / С. С. Нугманов, С. И. Васильев, Т. С. Гриднева. – Самара, 2009. – 168 с.

211. Нугманов, С. С. ТЗ: обнадеживающие перспективы / С. С. Нугманов, С. И. Васильев, М. В. Сазонов // Сельский механизатор. – 2007. – № 3. – С. 22.

212. Обработка и анализ изображений в задачах машинного зрения: курс лекций и практ. занятий / Ю. В. Визильтер [и др.]. – М. : Физматиз, 2010. – 671 с.

213. Олива Л.В. Развитие эффективного агроэкологического производства как фактора устойчивого развития сельских территорий / А.И. Добрунова, Л.В. Олива // Проблемы экономики, организации и управления в России и мире. Материалы IX международной научно-практической конференции – Прага: Издательство: WorldPresss, 2015. – С.107-109.

214. Определение показателей состояния почвы в точном земледелии / С. С. Нугманов, С. И. Васильев, А. В. Иваськевич, Т. С. Гриднева // Роль молодых ученых в реализации национального проекта «Развитие АПК»: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. МГАУ им. В. П. Горячкина. – М., 2007. – С. 67–70.

215. Орлов Д.С. Реальные и кажущиеся потери органического вещества почвами Российской Федерации / Д.С. Орлов, О.Н. Бирюкова, М.С. Розанова // Почвоведение. – 1996. – № 2. – С. 197-207.

216. Основные направления использования земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации на перспективу. Научно-практическое пособие / Под ред. С.Н. Волкова. – М.: ГУЗ, 2018. – 344 с.

217. Отчёт о научно-исследовательской работе по теме № 0569-2017-0022 «Разработать методические рекомендации по изъятию неиспользуемых сельскохозяйственных земель и их вовлечению в производственный обо-

рот». ВИАПИ имени А.А. Никонова – филиал ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ. – 185 с.

218. Перспективы развития национальных агропродовольственных систем в условиях ВТО: Материалы международной научно-практической конференции. – Воронеж: ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2014. – 390 с.

219. Пестель Э. За пределами роста / Э.Пестель. М., 1988.

220. Пестунов, И. А. Автоматизированная оценка всходов сельскохозяйственных культур по данным съемки с беспилотных летательных аппаратов / И. А. Пестунов, П. В. Мельников, С. А. Рылов // Применение средств дистанционного зондирования Земли в сельском хозяйстве : Материалы II Всеросс. науч. конф. с международным участием. – СПб : Агрофиз. НИИ, 2018. – С. 253–260.

221. Петелько А.И. Защитные лесные насаждения в Орловской области / А.И. Петелько // Защитное лесоразведение, мелиорация земель и проблемы земледелия в Российской Федерации: матер. межд. науч.-практ. конф., ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2008. – С. 79-81.

222. Петров П.Г. Защитное лесоразведение в Каменной Степи / П.Г. Петров, Б.И.Скачков – М.: Агропромиздат, 1988. – 6 с.

223. План мероприятий («дорожная карта») «Аэронет» Национальной технологической инициативы.

224. Поливода А.М. О влиянии некоторых зоотехнических факторов на качественные показатели свинины // Повышение качества продуктов животноводства. М.: Колос, 1982. С. 151-156.

225. Пономарев А., Дежина И. Подходы к формированию приоритетов технологического развития России // «Форсайт». - 2016.- т. 10.- №1. - С. 7-15.

226. Попов П.Д. Органические удобрения (справочник) / П.Д. Попов, В.И. Хохлов, А.А. Егоров, М.Н. Новиков. – М.: Колос, 1988. – 337 с.

227. Постановление Правительства РФ от 11.03.2010 № 138 (ред. от 13.06.2018) «Об утверждении Федеральных правил использования воздушного пространства Российской Федерации».

228. Постников П. А. Зеленые удобрения – резерв повышения урожаев / П. А. Постников // Земледелие. – 2010. – № 7. – С. 15-21.

229. Потребление продуктов питания в домашних хозяйствах в 2018 году: Статистический бюллетень (по итогам выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств). Федеральная служба государственной статистики. – М., 2019. – 69 с.

230. Применение средств химизации в системе точного земледелия : метод. рекомендации / под общ. ред. А. А. Артюшина. – М. : ФГБНУ ВИМ, 2015. – 81 с.

231. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «ВШЭ». М.: НИУ ВШЭ, 2017. 140 с.

232. Прогноз научно-технологического развития отрасли растениеводства, включая семеноводство и органическое земледелие России, в период до 2030 года / А.Г. Папцов, А.И. Алтухов, Н.И. Кашеваров и др. Новосибир. гос. аграр. ун-т, Сиб. федер. центр агробиотехнологий РАН, ФИЦ Институт цитологии и генетики СО РАН, ФНЦ ВНИИЭСХ – Новосибирск: Изд-во НГАУ «Золотой колос», 2019. – 100 с.

233. Программа и модель развития сектора натуральной продукции в Белгородской области. Методические рекомендации / А.В. Турьянский, В.И. Ужик, А.И. Добрунова, А.Ф. Дорофеев. – Белгород: Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Белгородская государственная сельскохозяйственная академия», 2011. – 112 с.

234. Проектирование единой геоинформационной платформы на основе данных ДЗЗ / В. В. Самойлов [и др.]. // XLVI научные чтения памяти К. Э. Циолковского. – 2012. – С. 21–32.

235. Прянишников Д. Н. Люпин, фосфорит и зола как замена навоза на тощих почвах / Д. Н. Прянишников / Изб. сочинения. Т.3. Общие вопросы земледелия и химизации. – М.: Колос, 1965. – С. 580-592.

236. Прянишников Д. Н. Растения полевых культур (частное земледелие) / Д. Н. Прянишников. – М.: Сельхозгиз, 1936. – С. 296-313.

237. Рассолов С.Н., Еранов А. М. Химический состав мяса молодняка свиной на откорме при введении препаратов селена и йода в сочетании с пробиотиком // Вестник Алтайского ГАУ. 2012. № 6 (92). С. 60-62.

238. Ревякин Е. Л. Ресурсосберегающие технологии: состояние, перспективы, эффективность / Е. Л. Ревякин. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. – 156 с.

239. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в ресурсосберегающих технологиях адаптивно – ландшафтного земледелия / Под ред. Иванова Л.А., Державина Л.М. – М.: Росинформагротех, 2010. – 461 с.

240. Российский статистический ежегодник. 2016: Стат.сб. / Росстат. – М., 2016 – 725 с.

241. Россияне дорожат свежими продуктами / РОМИР. URL: http://romir.ru/studies/754_1455 (дата обращения: 02.02.2019).

242. Рудаков Д. До 40 % стоимости продукта – затраты на логистику. URL: <https://rb.ru/opinion/uberlogistic/> (дата обращения: 10.07.2017).

243. Руководство по информации и услугам правительства Нидерландов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://wetten.overheid.nl>.

244. Рунов, Б. А. Основы технологии точного земледелия. Зарубежный и отечественный опыт / Б. А. Рунов, Н. В. Пильникова. – 2-е изд., исправ. и доп. – СПб. : АФИ, 2012. – 120 с.

245. Савченко Е.С. О биологизации земледелия в Белгородской области [Электронный ресурс] / Е.С. Савченко. Стенограмма выступления на

областной научно-практической конференции 15 апреля 2015 г. – Режим доступа: <http://www.savchenko.ru/>

246. Сайт журнала «Агроинвестор» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.agroinvestor.ru>.

247. Сайт Aggeek [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://aggeek.net>.

248. Сайт Austro Control [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.austrocontrol.at>.

249. Сайт Cropio [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://about.cropio.com/ru>.

250. Сайт Darpas [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.darpas.nl>.

251. Сайт Drone industry insights [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.droneii.com>.

252. Сайт FoodNet [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.nti2035.ru>.

253. Сайт Hrvatska kontrola zračne plovidbe [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.crocontrol.hr>.

254. Сайт IAA [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.iaa.ie>.

255. Сайт JOZ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.joz.nl>.

256. Сайт Robotrends [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://robotrends.ru>.

257. Сайт Transport styrelsen [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.transportstyrelsen.se>.

258. Сайт Бозон [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bozon-aero.ru>.

259. Сайт компании Case IH [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.caseih.com>.

260. Сайт компании Fendt [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://www.fendt.com_

261. Сайт Корейского управления гражданской авиации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://kosa.go.kr>.

262. Сайт Министерства инфраструктуры и окружающей среды Нидерландов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ilent.nl>.

263. Сайт Информационно-аналитической системы Глобас-і [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.credinform.ru/en

264. Сайт Министерства сельского хозяйства США [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.usda.gov>.

265. Сайт Министерства транспорта Великобритании [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://maailm.tk>.

266. Сайт Министерства экологии, устойчивого развития, транспорта и жилищного строительства Франции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr>.

267. Сайт Патентной базы РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.freepatent.ru
268. Сайт Минсельхоза России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://mcs.ru>.
269. Сайт Национальной ассоциации участников рынка робототехники [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://robotunion.ru>.
270. Сайт новинок в управлении сельхозтехникой [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.mcelettronica.it>.
271. Сайт правительства Канады. Транспорт [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tc.gc.ca>.
272. Сайт систем беспроводного мониторинга влажности почвы и погоды Cairpos [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.cairpos.com>.
273. Сайт ситуационных центров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.ситцентр.рф>.
274. Сайт службы гражданской авиации Греции [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://uas.hcaa.gr>.
275. Сайт СоХабра [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://sohabr.net>.
276. Сайт точной посадки [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.precisionplanting.com>.
277. Сайт Универсальной системы контроля посева [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://ускв.рф>.
278. Сайт Управления гражданской авиацией Австралии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.casa.gov.au>.
279. Сайт Управления гражданской авиацией Великобритании [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.caa.co.uk>.
280. Сайт Управления гражданской авиацией Норвегии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://luftfartstilsynet.no>.
281. Сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.gks.ru/
282. Сайт Федеральной таможенной службы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : www.customs.ru
283. Сайт Управления гражданской авиации Израиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://caa.gov.il>.
284. Сайт Федерального авиационного управления Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.lba.de>.
285. Сайт Федерального управления гражданской авиации США [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.faa.gov>.
286. Сайт Федерального управления гражданской авиации Швейцарии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.bazl.admin.ch>.
287. Сайт Центра продовольствия и сельскохозяйственного бизнеса университета Пердью [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://agribusiness.purdue.edu>.

288. Самков, С.А. Содержание внутримышечного жира в длиннейшей мышце спины свиней / С. А. Самков // Зоотехния. - 1999. - № 12. - С.24-26.
289. Сельское хозяйство перемещается в небоскребы. Рациональное природопользование // Глобальные технологические тренды. – Трендлеттер №9. – 2015. – С. 1-4.
290. Семенов, В. В. Продуктивность свиней специализированной мясной линии ставропольской селекции / В. В. Семенов, В. В. Кудрявцев, В. П. Носачев // Зоотехния. - 1999. - № 2.- С. 4-6.
291. Синих Ю. Н. Динамика влажности почвы при длительном использовании пожнивного зеленого удобрения / Ю. Н. Синих // Земледелие. – 2010. – № 8. – С. 23-25.
292. Синих Ю. Н. Длительная пожнивная сидерация и фитосанитарное состояние почвы / Ю. Н. Синих // Земледелие. – 2008. – № 6. – С. 27-28.
293. Синих Ю. Н. Промежуточные культуры – фактор экологически безопасного земледелия / Ю. Н. Синих // Проблемы агрохимии и экологии. – 2010. – № 3. – С. 33-37.
294. Складенко М. В надежде на аквакультурную революцию // Эксперт Северо-Запад.- 2015.- №17 (704). –С.19 -22.
295. Скорочкин Ю. П. Сидеральный пар и солома – элементы биологизации земледелия в условиях Северо-Восточной части ЦЧР / Ю. П. Скорочкин, З. Я. Брюхова // Земледелие. – 2011. – №3. – С. 20-21.
296. Смирнов, И. Г. Разработка технологических процессов и технических средств для интеллектуальных технологий возделывания кустарниковых ягодных культур : дисс. ... д-ра техн. наук : 05.20.01 / Смирнов И. Г. – М., 2019. – 432 с.
297. Смуров С. И. Продуктивность зернового севооборота в зависимости от степени его химизации / С. И. Смуров, Г. С. Агафонов, О. В. Гапиенко // Достижение науки и техники АПК. – 2008. – № 9. – С. 11-14.
298. Смык А. В. Научные основы управления плодородием почв Центрально-Черноземной зоны России / А. В. Смык. – М.: Колос, 2000. – 152 с.
299. Соколов А.В. Будущее науки и технологий. Результаты исследования Дельфи / А.В. Соколов. – Форсайт. – 2009. – № 3. Т. 3. – С. 40-58.
300. Соколов А.В. Форсайт и технологические дорожные карты для наноиндустрии / А.В. Соколов, О.И. Карасев // Российские нанотехнологии. – 2009. – Т.4. № 3-4. – С. 8-15.
301. Соловichenко В.Д. Плодородие и рациональное использование почв Белгородской области. / В.Д. Соловichenко – Белгород: «Отчий край», 2005. – 292 с.
302. Сорокин И. Б. Солома и зеленое удобрение на серых оподзоленных почвах / И. Б. Сорокин // Агрохимический вестник. – 2008. – № 4. – С. 32-33.
303. Состояние здоровья новорожденных в районах Курской области с высокой пестицидной нагрузкой / Пахомов В.Ю. [и др.] // Научный вестник Белгородского государственного университета. – 2008. – № 6. – С. 23-26.

304. Спутниковый мониторинг объектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://glonasssoft.ru>.
305. Стифеев А.И. Эколого-экономическое состояние пахотных земель Центрального Черноземья / А.И. Стифеев // Общественно-научный вестник. Проблемы региональной экологии. – Курск: Изд-во ПБО, 2010. – С. 33-41.
306. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации : указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 № 642. – 2016. – 24 с.
307. Тарабрина Г. Г. Влияние комплекса приемов биологизации на показатели плодородия чернозема выщелоченного и урожайность культур севооборота. Дисс... канд. с.-х. наук / Г. Г. Тарабрина. – Воронеж, 2005. – 172 с.
308. Технологии, машины и оборудование для координатного (точного) земледелия / В. Ф. Федоренко [и др.] : учебник. – М. : Росинформагротех, 2016. – 240 с.
309. Тиранов А. Б. Сидеральные и занятые пары в севооборотах / А. Б. Тиранов, Л. В. Тиранова // Земледелие. – 2008. – № 3. – С. 16-19.
310. Ткачев А. Ф. Качество мясо-сальной продукции чистопородных и помесных свиней // Повышение качества продуктов животноводства. М.: Колос, 1982. С.163-169.
311. Топиха В. С. Свины породы дюрок Украинской селекции // Зоотехния. 1993. № 12. С. 8-9.
312. Точное земледелие : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин, В. Э. Буксман, С. М. Сидоренко. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 376 с.
313. Точное сельское хозяйство (Precision Agriculture) : учеб.-практ. пособие / под ред. Д. Шпаара, А. В. Захаренко, В. П. Якушева. – СПб. : Пушкин, 2009. – 397 с.
314. Труфляк, Е. В. Интеллектуальные технические средства АПК : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – Краснодар : КубГАУ, 2016. – 266 с.
315. Труфляк, Е. В. Точное земледелие : учеб. пособие / Е. В. Труфляк, Е. И. Трубилин. – СПб.: Лань, 2017. – 376 с.
316. Турусов В.И. Защитное лесоразведение в Каменной Степи / В.И. Турусов, А.А. Лепехин // Достижения науки и техники АПК, 2016. – Т. 30. – № 7. – С. 56-58.
317. Турусов В.И. Теоретические положения и практическая реализация базовых элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия в Воронежской области / В.И. Турусов // Модели автоматизированного проектирования адаптивно-ландшафтных систем земледелия: сборник докладов Всероссийской науч.-практ. конф. – Курск: ГНУ ВНИИЗиЗПЭ РАСХН, 2010. – С. 286-289.
318. Турьянский А.В. Экологизация сельского хозяйства региона / А.В. Турьянский // Экономика сельского хозяйства России. – 2007. – № 5. – С. 40-41.
319. Турьянский А.В. Развитие институциональных процессов в

сельском хозяйстве России на современном этапе // А.В. Турьянский – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2012. – 380 с.

320. Универсальный биофотометр-эксергометр оптического излучения / А. П. Гришин [и др.]. // Плодоводство и Ягодководство России. – 2012. – Т. 33. – С. 93–99.

321. ФАО и ОЭСР прогнозируют замедление роста в сельском хозяйстве. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/news/story/ru/item/177447/icode/> (дата обращения: 01.09.2017).

322. Федоренко, В. Ф. Интеллектуальные системы в сельском хозяйстве: науч. аналит. обзор / В. Ф. Федоренко, В. Я. Гольяпин, Л. М. Колчина. – М. : Росинформагротех, 2017. – 156 с.

323. Федоренко, В. Ф. Информационные технологии в сельскохозяйственном производстве: научный аналитический обзор / В. Ф. Федоренко. – М. : Росинформагротех, 2014. – 223 с.

324. Филиппов, Р. А. Оптимизация конструкции технических средств для ручного сбора ягод земляники / Р. А. Филиппов, Д. О. Хорт // Сб. науч. докл. ВИМ. – 2012. – Т. 1. – С. 467–472.

325. Филон И.И. Гумусное состояние черноземов типичных при длительном применении удобрений и орошении / И.И. Филон // Почвоведение. – 1996. – №8. – С. 1010–1016.

326. Фокин А.Д. Идеи В.В. Докучаева и проблема органического вещества почв / А.Д. Фокин // Почвоведение. – 1996. – № 2. – С.187-196.

327. Формирование организационно-экономического механизма технической модернизации сельского хозяйства в регионе: монография / Е.В. Нежелзченко, А.И. Добрунова, Н.Ю. Яковенко, М.А. Беспалова – Белгород: Изд-во: Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, 2015. – 186 с.

328. Фролов, В. Ю. Комплексная механизация свиноводства и птицеводства : учеб. пособие / В. Ю. Фролов, В. П. Коваленко, Д. П. Сысоев. – СПб. : Лань, 2016. – 176 с.

329. Фролов, В. Ю. Машины и технологии в молочном животноводстве : учеб. пособие / В. Ю. Фролов, Д. П. Сысоев, С. М. Сидоренко. – СПб. : Лань, 2017. – 305 с.

330. Хлыстун В.Н. Состояние и тенденции развития земельных отношений в сельском хозяйстве России / В.Н.Хлыстун // Аналитический вестник Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации – 2012. – № 37(480).

331. Хлыстун В.Н. Четверть века земельных преобразований: намерения и результаты // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2015. – № 10. – С. 13-17.

332. Хрусталеv Е.И. Корма и кормление в аквакультуре. — С.-Пт.: Лань, - 2017. — 388 с.

333. Хрусталеv Е.И., Курапова Т.М., Гончаренко О.Е., Молчанова К.А. Современные проблемы и перспективы развития аквакультуры [Электронный ресурс] : учеб. / Е.И. Хрусталеv [и др.]. — Электрон. дан. —

Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/97676>. — Загл. с экрана.

334. Чекмарев П. А. Система удобрения в условиях биологизации земледелия / П. А. Чекмарев, С. В. Лукин // Достижения науки и техники АПК. — 2012. — № 12. — С. 10-11.

335. Чекмарев П.А. Мониторинг плодородия пахотных почв Центрально – Черноземных областей России. / Чекмарев П.А., Лукин С.В. // Агрохимия. — 2013. — № 4. — С.11-22.

336. Чекмарев П.А. Состояние плодородия пахотных почв Центрально – Черноземных областей России / Чекмарев П.А.// Агрохимический вестник. — 2015. — № 3. — С.8-11.

337. Чекмарев П.А. Состояние плодородия почв и мероприятия по его повышению в 2012 г. // П.А. Чекмарев // Агрохимический вестник. — 2012. — №1. — С. 2-4.

338. Чендев Ю.Г. Изменение гумусного состояния пахотных почв Белгородской области / Ю.Г. Чендев, П.М. Авраменко, С.Д. Лицуков // Агрохимия. — 1998. — №6. — С. 12–20.

339. Черкасов Г.Н. Способы, приемы ресурсосбережения в земледелии / Г.Н. Черкасов // Ресурсосберегающие технологии земледелия. Сб. докл. Межд. науч.-практ. конф. – Курск: ВНИИМЗиЗПЭ РАСХН, 2005. – С. 11-14.

340. Чернышов А. В. Сравнительная оценка сидеральных смесей в звене зернового севооборота на черноземах выщелоченных лесостепи Среднего Поволжья: Дис... канд. с.-х. наук / А. В. Чернышов. – Пенза, 2006. – 149 с.

341. Что такое дорожная карта? / Новые знания. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://novznania.ru/archives/358> (дата обращения: 29.06.2019).

342. Шалимова О. А. Новые подходы к производству биологически безопасной мясной продукции в цикле «корма-животные-сырье-готовый продукт» // Животноводство. 1984. № 3. С. 2-4.

343. Шарнин В. Н. Владеть информацией – двигаться вперед // Свиноводство. 2018. № 1. С. 4.

344. Шевченко В.В., Асфондырова И.В., Демченко В.А., Рыбалова Н.Б. Фарш из морепродуктов повышенной биологической ценности [Электронный ресурс] / В.В. Шевченко [и др.] // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. — Электрон. дан. — 2017. — № 46. — С. 129-134. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/journal/issue/303438>. — Загл. с экрана.

345. Шеуджен, А. Х. Агрохимическое обследование почв и составление картограмм / А. Х. Шеуджен, Т. Н. Бондарева, А. А. Тенеков. – Краснодар : КубГАУ, 2014.– 44 с.

346. Шихшабекова Б.И., Алиева Е.М., Шихшабекова Д.М. Современное состояние экологии размножения туводных рыб системы реки Терек. // Известия Дагестанского ГАУ. Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ, 2019, № 1 № 1(1). - С. 22-27. DOI 10.15217/ ISSN2686-7591

347. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Абдусаматов А.С., Алиев А.Б., Алиева Е.М. Современная структура товарной аквакультуры в Российской Федерации «Экологические проблемы с/х и научно-практические пути их решения»: Сбор. науч. труд. межд. научно-практич. конф. Дагестанского ГАУ, 5-6 июня 2017г. – Махачкала, 2017. –С.127-131

348. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Алиева Е.М., Газибеков Н.С. Современное состояние запасов, уловов и размерно-возрастного состава сельди бассейна Каспия (статья). /Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». Махачкала, 2019. – с. 201-208. ISBN 978_5_6043900_2_3

349. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Мусаева И.В., Кадиев А.К., Алиева Е.М., Шихшабеков А.Р. Пути развития и проблемы современной аквакультуры России // Научный фактор интенсификации и повышения конкурентоспособности отраслей АПК: Мат.межд. науч.практ.конф., посв. 80-летию факультета биотехнологии Дагестанского ГАУ имени М.М. Джембулатова – Махачкала, 2017. –С.127-131 .

350. Шихшабекова Б.И., Гусейнов А.Д., Акмурадова М.Н., Шихшабекова З.Р. Сравнительная оценка роста 2-летков белуги при различном типе кормления //Материалы регион, научно-практ, конф.:«Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных».

351. Шихшабекова Б.И., Кадиев А.К., Алиева Е.М., Шихшабекова Д.М. Сравнительная оценка морфометрических показателей щуки из водоемов дельты. / Материалы Национальной научно-практической конференции (с международным участием) «Состояние и перспективы научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса». г. Махачкала: Дагестанский ГАУ, 2019. – с. 209-214 ISBN 978_5_6043900_2_3

352. Шихшабекова Б.И., Шихшабекова Д.М. Разводимые виды и породы рыб и других гидробионтов, выращиваемые в аквакультуре России//Сбор.мат. всерос. научно- практ. конф.: «Инновационный подход в стратегии развития АПК России». Махачкала: ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ. 2018.- С.124-125.

353. Шпаар Д. Зерновые культуры. / Д. Шпаар и др.; под ред. Д. Шпаара. – М.: ИД ООО «DLV Агрodelo», 2008. – 656 с.

354. Щедрин В.Н. Оросительные системы России: от поколения к поколению: монография / В.Н. Щедрин, А.В. Колганов, С.М. Васильев, А.А. Чураев. – В 2 ч. – Ч. 1. – Новочеркасск: Геликон, 2013. – 283 с.

355. Щедрин В.Н. Теория и практика альтернативных видов орошения черноземов юга Европейской территории России: монография / В.Н. Щедрин, С.М. Васильев. – Новочеркасск: Лик, 2011. – 435 с.

356. Щербаков А.П. Антропогенная эволюция черноземов / А.П. Щербаков, И.И. Васенев. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2000. – 412 с.

357. Щербаков А.П. Плодородие почв, круговорот и баланс питательных веществ / А.П. Щербаков, И.Д. Рудай. – М.: Колос, 1983. – 189 с.
358. Экологические требования к орошению почв России: Рекомендации. – М.: Почв. Ин-т им. В.В. Докучаева, 1996. 72 с.
359. Ягодин Б.А. Агрехимия / Б.А. Ягодин. – М.: Колос, 1982. – 574 с.
360. 2017 Food Trends: Six Key Global Food and Drink Trends for 2017 / Global Food Forums. URL: <https://www.globalfoodforums.com/food-news-bites/2017-food-trends> (дата обращения: 01.09.2017).
361. Analysis of a tomato yield monitor / U. Rosa, S. Upadhyaya, M. Josiah, M. Koller, M. Mattson, M. Pelletier // Transactions of the ASAE. – 2000. – № 43(6). – P. 1331–1339.
362. Andrew, H. Forecasting grape yield with high spatial resolution optical remote sensing / H. Andrew // Fruit, Nut and Vegetable Production Engineering Symposium. – 5–9 January 2009, Concepción, Chile. – P. 33–40.
363. Automatic detection of ‘yellow rust’ in wheat using reflectance measurements and neural networks / D. Moshou, C. Bravo, J. West, A. McCartney, H. Ramon // Comput. Electron. Agric. – 2004. – № 44(3). – P. 173–188.
364. Baroke S. Fresh Food Market in Russia Contracted by 4% in 2015 / Euromonitor International, 2016. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://blog.euromonitor.com/2016/04/fresh-food-market-russia-contracted-by-4-in-2015> (дата обращения: 30.09.2019).
365. Bates Evaluation of a commercial grape yield monitor for use mid-season and at harvest / A. James, L. Sánchez, B. Sams, L. Haggerty, R. Jakubowski, S. Djafour, R. Terence // Journal international des sciences de la vigne et du vin Received. – 2016. – Vol. 50, № 2. – DOI : <http://dx.doi.org/10.20870/oenone.2016.50.2.784>.
366. Benjamin, C. Sugar cane yield monitoring system / C. Benjamin, M. Mailander, R. Price // ASAE Paper. – St. Joseph, MI: ASABE, 2001. – № 011189.
367. Bren d’Amour C., Reitsma F., Baiocchi G., Barthel S., Güneralp B., Erb K.-H., Haberl H., Creutzig F., Seto Karen C. Future urban land expansion and implications for global croplands // Proceedings of the National Academy of Sciences. 2016. Vol. 114, No. 34. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.pnas.org/content/114/34/8939.full.pdf> (дата обращения: 01.09.2019).
368. Caitlin Dewey. Why Whole Foods is now struggling / The Washington Post, 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.washingtonpost.com/news/wonk/wp/2017/02/09/why-whole-foods-is-now-struggling> (дата обращения: 02.09.2019).
369. Cannel R. Q. 1994: Trends in tillage practices in relation to sustainable crop production with special reference to temperate climates / R. Q. Cannel, J. D. Hawes. – Soil & Tillage Res., 1994. – P. 245–282.
370. Cerri, D. Sugar cane yield monitor / D. Cerri, P. Magalhães // ASAE Paper. – St. Joseph, MI: ASABE, 2005. – № 051154.

371. Chen, Y. Machine vision technology for agricultural applications / Y. Chen, K. Chao, M. Kim // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2002. – № 36. – P. 173–191.
372. Cosgrove E. Beyond the Megafarms: 4 Alternative Models For Indoor Agriculture. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agfundernews.com/beyond-the-megafarm.html> (дата обращения: 30.09.2019).
373. Development of a test rig for evaluating a yield monitoring system for citrus mechanical harvesters / G. Bora, R. Ehsani, K. Lee, W. Lee // In *Proceedings 4th World Congress Conference on Computers in Agriculture and Natural Resources*. – Orlando, FL., 2006, July 24–26. – P. 84–88.
374. Development of a virtual reality GIS using stereo visio / T. T. Lin, Y. K. Hsiung, G. L. Hong, H. K. Chang, F. M. Lu // *Computers and Electronics in Agriculture*. – 2008. – № 63.
375. DLG-Mitteilungen (Ed.): Hohe Kosten der Erosion, DLG-Mitteilungen, 1995, – P. 59.
376. Fillingham, D. Precision agriculture: In the field and beyond the farm gate. The application of precision farming technologies for rural land and asset management / D. Fillingham // *A Nuffield Farming Scholarships Trust*. – 2014. – 107 p.
377. From Agriculture to AgTech: An industry transformed beyond molecules and chemicals / Deloitte, 2016. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/de/Documents/consumer-industrial-products/Deloitte-Transformation-from-Agriculture-to-AgTech-2016.pdf> (дата обращения: 01.09.2019).
378. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention / FAO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/docrep/014/mb060e/mb060e00.pdf> (дата обращения: 01.07.2019).
379. Global hunger rising again, driven by conflict and climate change – UN report // UN News Centere. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=57526#.Wfcrj2i0OUk> (дата обращения: 15.09.2019).
380. Global Vertical Farming Market Size, Share, Development, Growth and Demand Forecast to 2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/vertical-farming-market> (дата обращения: 30.09.2019).
381. Grisso, R. Precision farming tools: Variable-rate application / R. Grisso, W. Thomason, M. Alley // *VCE Publication*. – 2011. – P. 442–505.
382. Ground monitoring the light shadow windows of a tree canopy to yield canopy light interception and morphological traits / R. Giuliani, E. Magnanini, C. Fragassa, F. Nerozzi // *Plant Cell Environment*. – 2000. – P. 783–796.
383. Healthy Eating Trends Around The World: Nielsen Global Health and Wellness Report / Nielsen, 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.nielsen.com/content/dam/niensenglobal/eu/nielseninsights/pdfs/Niels>

en%20Global%20Health%20and%20Wellness%20Report%20%20January%202015.pdf (дата обращения: 01.09.2019).

384. Hermann, J. Heege. Precision in Crop Farming. Site Specic Concepts and Sensing. Methods: Applications and Results / Hermann, J. Heege // Springer Science + Business Media Dordrecht. – 2013. – P. 361.

385. Indoor Crop Production: Feeding the Future / Indoor Ag Con, 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://goo.gl/6aS2KV> (дата обращения: 01.09.2019).

386. Industry Insights: Food Retail Industry Insights – 2016 / Duff & Phelps. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.duffandphelps.com/assets/pdfs/publications/mergers-and-acquisitions/industry-insights/consumer/foodretail-industry-insights-2016.pdf> (дата обращения: 01.09.2019).

387. Kelly H. W. Keeping the land alive. Soil erosion its causes and cures / H.W. Kelly. – FAO Soils Bulletin, 1983. – № 50.

388. Key facts on food loss and waste you should know! / FAO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.fao.org/savefood/resources/keyfindings/ru/> (дата обращения: 01.09.2019).

389. Kise, M. A Stereovision-based crop row detection method for tractor-automated guidance / M. Kise, Q. Zhang, M.s F. Rovira // Biosystems Engineering. – 2005. – № 90(4). – P. 357–367.

390. Klavinski R. 7 benefits of eating local foods. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://msue.anr.msu.edu/news/7_benefits_of_eating_local_foods (дата обращения: 01.09.2019).

391. Krishnan N. Cultivating Ag Tech: 5 Trends Shaping The Future of Agriculture // CBINSIGHTS // 28.03.2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.cbinsights.com/research/agtech-startup-investor-funding-trends> (дата обращения: 01.09.2019).

392. Larson, W. E. Farming by soil / W. E. Larson, P. C. Robert Ankeny; R. Lal, & F. J. Pierce (Eds.) // Soil management for sustainability. – IA, USA : Soil and Water Conserv. Soc., 1991. – P. 112–1030.

393. Lepeska D. Betting the Farm: Is There an Urban Agriculture Bubble? / Next City. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nextcity.org/features/view/betting-the-farm> (дата обращения: 01.09.2019).

394. Mancebo F. Urban Farming for Everyone / La Agricultura Urbana para Todos. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.thenatureofcities.com/2017/09/04/urban-farming-everyone-la-agricultura-urbana-para-todos> (дата обращения: 04.09.2019).

395. Methodology comparison for canopy structure parameters extraction from digital hemispherical photography in boreal forest / S. G. Leblanc, J. M. Chen, R. Fernandes, D. W. Deering, A. Conley // Agricultural and Forest Meteorology. – 2005. – № 129. – P. 187–207.

396. Molin, J. Field-testing of a sugar cane yield monitor in Brazil / J. Molin, L. Menegatti // ASAE Paper. – St. Joseph, MI: ASABE, 2004. – № 041099.
397. Mulla D. J. Mapping and managing spatial patterns in soil fertility and crop yield / D. J. Mulla; P. Robert, W. Larson, & R. Rust (Eds.) // Soil specific crop management. – Madison, WI, USA : ASA, 1993. – P. 15–26.
398. Mulla, D. J. An evaluation of indicator properties affecting spatial patterns in N and P requirements for winter wheat yield / D. J. Mulla, A. U. Bhatti; J. V. Stafford (Ed.) // Precision agriculture'97: Spatial variability in soil and crop. – Oxford, UK: BIOS Sci. Publ, 1997. – Vol. 1. – P. 145–154.
399. Obtaining the three-dimensional structure of tree orchards from remote 2D terrestrial LIDAR scanning / J. Rosell, J. Llorens, R. Sanz, J. Arn, M. Ribes-Dasi, J. Masip, A. Escol, F. Camp, F. Solanelles, F. Garcia, E. Gil, L. Val, S. Planas, J. Palac // Agricultural and Forest Meteorology. – 2009. – № 149. – P. 1505–1515.
400. Oldeman L.R. The extent of human-induced soil degradation. Annex 5 World map of the status of human-induced soil degradation, an explanatory note / L.R. Oldeman, V.W.P. Engelen, J.H.M. Pulles. – Wageningen, 1990.
401. Oldeman L.R. World map of the status of human-induced soil degradation. An explanatory note / L.R. Oldeman, R.T.A. Hakkeling, W.G. Sombroek. – Wageningen, 1993.
402. Organic Food & Beverage Market Size Worth \$320.5 Billion By 2025 / Grand View Research, 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.grandviewresearch.com/press-release/global-organic-food-beverages-market/> (дата обращения: 01.09.2019).
403. Pauly D. The Future for Fisheries. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/235417771_The_Future_for_Fisheries (дата обращения: 01.09.2019).
404. Pelletier, G. Development of a tomato load/yield monitor / G. Pelletier, S. Upadhyaya // Computers and Electronics in Agriculture. – 1999. – № 23(2). – P. 103–117.
405. Precision agriculture and the future of farming in Europe // Scientific Foresight Study. – Brussels, European Union, 2016. – 38 p.
406. Precision agriculture and the future of farming in Europe // Technical Horizon Scan. – Brussels, European Union, 2016. – 274 p.
407. Precision agriculture in rice production // Implementation & Grower Insights. – Australia, 2016. – 44 p.
408. Precision agriculture technology for crop farming / Ed. by Qin Zhang. – Washington State University Prosser, Washington, USA, 2016. – 382 p.
409. Protz, R. An application of spectral image analysis to soil micromorphology / R. Protz, S. Sweeney // Methods of analysis. Geoderma. – 1992. – № 53(3-4). – P. 275–287.
410. Qarallah, B. Development of a yield sensor for measuring individual weights of onion bulbs / B. Qarallah, K. Shoji, T. Kawamura // Biosystems Engineering. – 2008. – Vol. 100. – P. 511–515.

411. Reis E.M. Manejo de enfermedades en Plantio Direto, Proceedings «II Encuentro de Productores de Plantio Direto» / E.M. Reis. – Paraguay, Itaptia, 1994.
412. Research and development in agricultural robotics: A perspective of digital farming / Redmond Ramin Shamshiri, Cornelia Weltzien, Ibrahim A. Hameed, Ian J. Yule, Tony E. Grift, Siva K. Balasundram, Lenka Pitonakova, Desa Ahmad, Girish Chowdhary // *Int J Agric & Biol Eng.* – 2018. – Vol. 11, № 4. – 14 p.
413. Riffkin R. Forty-Five Percent of Americans Seek Out Organic Foods / Gallup, 2014. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gallup.com/poll/174524/forty-five-percent-americans-seek-organic-foods.aspx> (дата обращения: 01.09.2019).
414. Rosell, J. A review of methods and applications of the geometric characterization of tree crops in agricultural activities / J. Rosell, R. Sanz // *Computers and Electronics in Agriculture.* – 2012. – № 81. – P. 124–141.
415. Rovira, M. Creation of Three-dimensional Crop Maps based on aerial stereoisimages / M. Rovira, Q. Zhang, J. Reid // *Biosystems Engineering.* – 2005. – № 90(3). – P. 251–259.
416. Sensing technologies for precision specialty crop production *Computers and Electronics in Agriculture* / W. S. Leea, V. Alchanatisb, C. Yangc, M. Hirafuji, D. Moshoue, C. Lif. – 2010. – P. 2–33.
417. Somers, C. Evaluation of some objective methods for measuring pork quality / C. Somers, P. Tarnant, J. Sheringto // *Meat Sci.* - 1985.-Vol.15, N2.- P.63-76 Velarde, A. The effect of stunning method on the incidence of PSE meat and haemorrhages *Text.* / A.Velarde, M. Gispert
418. Steele, D. Analysis of Precision Agriculture Adoption & Barriers in western Canada / D. Steele // *Producer Survey of western Canada.* – Canada, 2017. – 53 p.
419. Steiner K. Ursachen der Bodendegradation und Ansätze für eine Forderung der nachhaltigen Bodennutzung im Rahmen der Entwicklungszusammenarbeit, GTZ Projekt Ressourcenschonende Landnutzungssysteme, GTZ Eschborn / K. Steiner. – 1994. – 148 p.
420. Taghadomi-Saberi, S. Improving field management by machine vision – a review / S. Taghadomi-Saberi, A. Hemmat // *Agric Eng Int.* – 2015. – Vol. 17, № 3.
421. The World's Cities in 2016: Data Booklet. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf (дата обращения: 01.09.2019).
422. Trevor A. B., Jensen O. P., Ricard D., Ye Yimin, Hilborn R. Contrasting Global Trends in Marine Fishery Status Obtained from Catches and from Stock Assessments // *Conservation biology.* 2011. Vol. 25, iss. 4. P. 777-786.
423. Upadhyaya, S. Development of an impact type electronic weighing system for processing tomatoes / S. Upadhyaya, M. Shafii, L. Garciano // *ASAE Paper.* – St. Joseph, MI: ASABE, 2006. – № 061190.

424. Urban agriculture and food security: some facts and figures / FAO. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.slideshare.net/FAOoftheUN/urban-agriculture-and-food-security-some-facts-and-figures> (дата обращения: 01.09.2019).
425. Venialgo N. Anais «II Encuentro Latinoamericano de Siembra Directa en Pequeñas Propiedades» / N. Venialgo. – Edelira, Itapua, Paraguay, 1996. Proyecto «Conservation de Suelos» MAG -GTZ, Asuncion.
426. Vertical Farming Market Size By Product. Competitive Market Share & Forecast, 2017–2024 / Global Market Insights. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.gminsights.com/industry-analysis/vertical-farming-market?utm_source=globenewswire.com&utm_medium=referral&utm_campaign=Pa id_Globnewswire (дата обращения: 30.09.2019).
427. Vertical Farming Market: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast, 2017-2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.alliedmarketresearch.com/vertical-farming-market> (дата обращения: 01.09.2019).
428. Vineyard Yield Estimation Based on the Analysis of High Resolution Images Obtained with Artificial Illumination at Night / F. Davinia, T. Marcel, M. Dani, M. Javier, C. Eduard, P. Jordi. – 2015. – № 15. – P. 8284–8301.
429. WHO's first ever global estimates of foodborne diseases find children under 5 account for almost one third of deaths / World Health Organization. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/foodborne-diseaseestimates/en/> (дата обращения: 30.09.2019).
430. World Agriculture Towards 2030/2050: The 2012 Revision. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/esag/docs/AT2050_revision_summary.pdf (дата обращения: 01.09.2019).

Научное издание

Под общей ред. И.Л. Воротникова

МОНИТОРИНГ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АПК РОССИИ НА ПЕРИОД ДО 2030 ГОДА

Авторский коллектив: Е. В. Труфляк, Н. Ю. Курченко, А. С. Креймер (ФГБОУ ВО Кубанский ГАУ), И.В. Мусаева, Б.И. Шихшабекова, А.Б. Алиев, С.В. Абдулхамидова, Т.А. Исригова, А.Д. Гусейнов, Е.М. Алиева, Э.М. Магомедов, Г.Н. Халилова, А.С. Абдусамадов (ФГБОУ ВО Дагестанский ГАУ), Е.В. Рудой, Р.Р. Галеев, С.Л. Добрянская, С.В. Рюмкин, О.М. Поцелуев, С.Ю. Капустянчик, М.С. Петухова, Т.А. Садохина (ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ), И.Л. Воротников, К.А. Петров, И.В. Симакова, М.О. Санникова, А.В. Найнов, Е.А. Котельникова, В.И. Норовяткин, О.Н. Руднева, В.В. Нейфельд, А.Д. Клочков, О.Н. Анфиногенова, Д.В. Передреева, Д.А. Мокшин, Л.А. Третьяк (ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ), С.А. Линков, А.В. Турьянский, А.Ф. Дорофеев, А.В. Акинчин, А.Г. Ступаков, В.Л. Аничин, А.А. Мелентьев, С.И. Смуров, А.И. Добрунова, Ю.И. Здоровец, О.В. Григоров, С.Н. Зюба, О.В. Гапиенко, Н.В. Дуюн, С.С. Кульков, С.Н. Ермолаев, Д.А. Михайлов, А.С. Чунихин (ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ), В.Ю. Морозов, С.П. Скляр, Е.И. Растоваров (ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ).

ISBN 978-5-00140-548-1



9 785001 405481 >

Редактор *А.А. Гераскина*

Компьютерная верстка *Л.А. Третьяк*

Сдано в набор 15.07.2020. Подписано в печать
20.07.2020. Формат 60×84 1/16. Печать офсетная.
Гарнитура Times New Roman. Печ. л. 20,5. Уч.-изд. л. 19.
Тираж 500 экз. Заказ №1776-20/22070.

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
Саратовский государственный аграрный университет имени
Н.И. Вавилова
410012, Саратов, Театральная пл., 1

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами
в ООО «Амирит», 410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 88.