

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

*На правах рукописи*

**Кононова Наталья Николаевна**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

Специальность 08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством  
(экономика, организация и управление  
предприятиями, отраслями, комплексами – АПК  
и сельское хозяйство)

**ДИССЕРТАЦИЯ**

на соискание ученой степени кандидата экономических наук

Научный руководитель:  
д.э.н., профессор А.В. Улезько

Воронеж  
2020

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>3</b>
<b>1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА .....</b>	<b>8</b>
1.1. Техничко-технологическое обеспечение экономических систем: сущность и основные характеристики .....	9
1.2. Особенности формирования технико-технологической базы сельского хозяйства.....	40
<b>2. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ И УРОВНЯ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА.....</b>	<b>64</b>
2.1. Тенденции развития технико-технологической базы сельского хозяйства и ее использования .....	64
2.2. Оценка условий формирования технико-технологической базы аграрного сектора .....	104
<b>3. ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>122</b>
3.1. Модели технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора.....	122
3.2. Перспективные параметры развития технико-технологической базы аграрного сектора Воронежской области .....	136
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>163</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>169</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ .....</b>	<b>187</b>

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Качество развития социально-экономических систем в значительной мере определяется уровнем их технико-технологического потенциала и способностью систем эффективно его использовать в процессе своего воспроизводства. Сельское хозяйство традиционно относилось к отраслям общественного производства, характеризующегося более низким уровнем технико-технологического развития по сравнению с другими отраслями и сферами деятельности. В условиях централизованной советской экономики функции формирования материально-технической базы хозяйствующих субъектов аграрного сектора относились к компетенции государства, выделявшего ресурсы в соответствии с доведенными до сельскохозяйственных производителей планами экономического и социального развития. С началом радикальных экономических реформ конца прошлого века государство самоустранилось от реализации функций ресурсного обеспечения и регулирования системы аграрного производства, а массовая реорганизация колхозов и совхозов, проводимая в условиях системного экономического кризиса, привела к падению эффективности сельскохозяйственного производства и обусловила процессы деградации материально-технической базы отрасли и нарастания ее технологического отставания.

Приостановить процессы сжатия технико-технологической базы сельского хозяйства удалось лишь в середине нулевых годов с приходом в аграрный сектор крупного капитала, инициировавшего развитие агропромышленной интеграции и инвестировавшего значительный объем средств в обновление основных средств, позволяющих осуществить переход к использованию новых технологий аграрного производства и сформировать устойчивые конкурентные преимущества. Но основная часть сельскохозяйственных производителей продолжает испытывать определенные трудности с обновлением своей материально-технической базы и освоением перспективных технологий, что существенно ограничивает потенциал развития отрасли и возможности повышения эффективности ее функционирования и обуславливает актуальность исследо-

ваний, связанных с оценкой возможностей и перспектив технико-технологической модернизации сельского хозяйства, особенно с учетом необходимости цифровой трансформации отрасли.

**Степень разработанности проблемы.** Теоретические, методологические и практические аспекты исследования проблем технического и технологического обеспечения хозяйствующих субъектов аграрной сферы отражены в трудах таких ученых как А. Агирбов, Ю. Бершицкий, В. Водяников, М. Горячкин, В. Драгайцев, А. Жученко, А. Ежевский, Н. Краснощеков, Э. Крылатых, Л. Кушнарев Ю. Лачуга, В. Лимарев, В. Мазлоев, В. Нечаев, М. Озерова, Л. Орсик, А. Полухин, П. Потапов, С. Резниченко, Б. Рунов, И. Санду, А. Стадник, В. Стукач, К. Терновых, А. Трошин, А. Трубилин, К. Тюпаков, В. Федоренко, Д. Ходос, В. Черноиванов и др.

Вместе с тем следует отметить, что ряд аспектов, связанных с организацией процессов технико-технологического обновления и оценки возможности его осуществления в хозяйствах различных категорий проработан не в полной мере, ряд вопросов носит дискуссионный характер и нуждается в дополнительном исследовании.

**Цель и задачи исследования.** Цель диссертационного исследования заключается в разработке теоретических и концептуальных положений, методических и практических рекомендаций по определению перспектив технико-технологической модернизации сельского хозяйства с учетом специфики разной категории хозяйствующих субъектов.

В ходе реализации поставленной цели были решены следующие задачи, отражающие логику исследования:

- исследованы сущность и принципы формирования технико-технологического базиса системы общественного производства;
- изучены особенности формирования технико-технологической базы сельского хозяйства;
- дана оценка тенденций и условий технико-технологического развития аграрного сектора;

– обоснованы сущностные характеристики моделей технико-технологической модернизации сельского хозяйства;

– проведена оценка возможностей технико-технологической модернизации аграрного сектора Воронежской области.

**Предмет, объект и информационно-эмпирическая база исследования.** В качестве предмета исследования рассматривались отношения, возникающие в процессе модернизации технико-технологической базы сельского хозяйства. Предметная область диссертационного исследования находится в рамках паспорта специальностей ВАК 08.00.05 в пределах раздела 1.2. АПК и сельское хозяйство: пункта 1.2.34. Особенности развития материально-технической базы АПК и его отраслей. В качестве объекта исследования выбраны хозяйствующие субъекты аграрного сектора Воронежской области различных категорий. Основу информационно-эмпирической базы исследования составили статистические данные Федеральной службы государственной статистики РФ, Министерства сельского хозяйства России, разработок научных учреждений; годовые отчеты сельскохозяйственных предприятий, экспертные оценки и суждения работников аграрного сектора; материалы личных наблюдений.

**Теоретико-методологическая и методическая база исследования** формировалась на основе трудов ученых по проблемам технического и технологического обеспечения системы аграрного производства, законодательных и нормативных актов, программных документов, регулирующих отдельные аспекты развития хозяйствующих субъектов аграрной сферы и ресурсного обеспечения их деятельности. Проведенные исследования основывались на использовании системного подхода к изучаемой предметной области, а также диалектического, абстрактно-логического, монографического, экономико-математического, экономико-статистического и других методов экономических исследований.

**Положения диссертации, выносимые на защиту.** В работе защищаются следующие научные результаты, полученные автором:

- состав подсистемы технико-технологического обеспечения и ее существенные характеристики;
- систематизация факторов, влияющих на возможность технико-технологической модернизации сельского хозяйства;
- оценка условий формирования технико-технологической базы аграрного сектора;
- модели технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора;
- оценка возможностей технико-технологической модернизации аграрного сектора Воронежской области.

**Научная новизна диссертационного исследования.** В диссертации получен ряд положений, отличающихся научной новизной:

- раскрыта сущность подсистемы технико-технологического обеспечения как совокупности средств производства, комбинации которых позволяют применять технологии, обеспечивающие эффективное функционирование хозяйствующих субъектов и воспроизводство, а также ее ключевые характеристики, отражающие цель и задачи подсистемы, структурные элементы и принципы формирования;
- выявлены и в разрезе четырех групп (макроэкономические, внутриотраслевые, внутрисубъектные и внутритерриториальные факторы, уровень развития обеспечивающих подсистем) систематизированы факторы, влияющие на возможность технико-технологической модернизации сельского хозяйства и позволяющие определить ключевые организационно-экономические и технико-технологические проблемы, ограничивающие модернизационный потенциал сельскохозяйственных производителей;
- в качестве основных условий, определяющих тенденции воспроизводственных и модернизационных возможностей хозяйствующих субъектов аграрного сектора РФ определены: неравномерность развития отдельных отраслей и существенная дифференциация производителей по уровню развития материально-технической базы; высокий уровень волатильности рынков

сельскохозяйственной продукции и финансовых возможностей сельскохозяйственных производителей; нерациональность размещения производства; смещение акцентов государственной поддержки сельского хозяйства в пользу субъектов крупного агробизнеса; сохраняющуюся зависимость аграрного сектора от импорта технологий; низкий уровень развития цифровых технологий аграрного производства; низкие темпы развития сельских территорий и др.

– в качестве сущностных характеристик и классификационных признаков моделей технико-технологической модернизации определены: тип развития хозяйствующих субъектов (консервативное, догоняющее, опережающее развитие, технологическое лидерство), степень охвата (комплексная, отраслевая, фрагментарная модернизация), скорость проведения (форсированная, эволюционная, ограниченная модернизация), направления модернизации (переход к новым технологиям при существующей системе технического обеспечения, модернизация технических средств реализации существующих технологий, переход к новым технологиям при изменении системы технического обеспечения) и способ ее проведения (непрерывная и дискретная модернизация);

– на основе разработанной методики, предполагающей реализацию экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры аграрного сектора региона, расчета перспективных технологических карт и определение потребности в инвестиционных ресурсах, проведена оценка возможностей реализации сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами Воронежской области сценариев консервативного, догоняющего и опережающего развития за счет собственных источников финансирования и с учетом их дифференциации по размеру и уровню доходности.

**Теоретическая и практическая значимость результатов исследования.** Теоретическое значение диссертационного исследования заключается в актуализации и развитии теоретического и методического обеспечения процессов технико-технологической модернизации сельского хозяйства. При-

кладное значение состоит в разработке практических рекомендаций по обоснованию оптимальных схем обновления материально-технической базы хозяйствующих субъектов аграрного сектора и оценке возможностей реализации моделей консервативного, догоняющего и опережающего развития. Результаты исследований рекомендуется использовать руководителям и специалистам органов управления сельским хозяйством при разработке планов технико-технологической модернизации отрасли и управлении процессами формирования материально-технической базы сельскохозяйственных производителей.

**Апробация результатов исследования.** Результаты исследований докладывались на международных, межрегиональных и вузовских научных и научно-практических конференциях в 2019-2020 гг. Отдельные разработки приняты к внедрению Администрацией Терновского района и Департаментом аграрной политики Воронежской области, а также используются в Воронежском ГАУ при преподавании дисциплин «Управление в АПК», «Планирование и прогнозирование развития АПК», «Экономика АПК», «Организация сельскохозяйственного производства», «Экономико-математическое моделирование в АПК».

Основное содержание диссертации и результаты научных исследований изложены в 13 работах объемом 7,6 п.л. (в т.ч. авторских – 5,9 п.л.), в т.ч. 5 работ в изданиях, рекомендованных ВАК.

# **1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

## **1.1. Техничко-технологическое обеспечение экономических систем: сущность и основные характеристики**

Процесс эволюции системы общественного производства традиционно рассматривается в контексте последовательной смены технологических укладов, влияющих как на состав и структуру производительных сил общества, так и на уровень развития производственных отношений, являющихся доминирующими в рамках того или иного уклада. Каждый технологический уклад и соответствующий ему этап развития системы общественного производства может быть охарактеризован через совокупность базовых факторов, определяющих вектор технико-технологического развития хозяйствующих субъектов различного типа, а также уровень масштабности и интенсивности процессов эволюционных изменений, скорости их протекания, особенности адаптационных механизмов экономических систем различного уровня к изменениям факторов, определяющих совокупность условий их развития. Решение задачи обеспечения адекватности ключевых параметров данных факторов совокупности общественных потребностей связано с осуществлением скачкообразного перехода технико-технологического базиса системы общественного производства от одного состояния в качественно иное, способное за счет эффективного применения результатов научно-технического прогресса обеспечить производство экономических благ в объемах, соответствующих растущим потребностям членов общества.

Необходимость радикальных трансформаций системы производственных отношений в рамках скачкообразного перехода от одного этапа развития системы общественного производства к другому обуславливает объективность предположения о рассмотрении эволюции экономических систем как процесса осознанного разрушения сложившихся производственных отношений, связанного с массовым внедрением различного рода технических, технологических и управленческих новаций [32]. В контексте данного подхода

равновесное состояние любой экономической системы следует считать кратковременной стадией ее эволюции, а достижение и поддержание равновесного состояния не является глобальной целью их развития, на смену парадигме достижения статичного равновесного состояния приходит парадигма устойчивого развития, предполагающая непрерывный переход из одного сбалансированного состояния к другому.

Очевидно, что начало перехода экономических систем из одних равновесных состояний в другие предполагает наличие определенных процессов, связанных с ускоренным формированием совокупности факторов, являющихся ключевыми для каждой из систем на конкретном этапе эволюции и существенно влияющих на качественные характеристики технического и технологического обеспечения экономических систем и их способности к воспроизводству.

В современной теории экономического развития сложилось устойчивое мнение о том, что формирование совокупности системы факторов, генерирующих условия эволюционных изменений экономических систем и их производительных сил, осуществляется в соответствии с уровнем развития научно-технического прогресса, позволяющего в рамках системы общественного производства использовать качественно иные технологии, связанные с производством востребованных обществом экономических благ [3, 5, 11, 27, 76, 107, 135, 146, 147, 192]. В рамках данной парадигмы процессы развития экономических систем целесообразно исследовать как способ переориентации с одной совокупности ключевых факторов развития к качественно иной, как возможность влияния на трансформацию базовых параметров систем, как адаптационные изменения систем в ответ на объективные изменения условий их развития, как инструмент реализации предпосылок проведения коренных преобразований технического и технологического базиса системы и трансформационных изменений институциональной среды.

Необходимо отметить, что на протяжении долгого времени основным источником общественного богатства считалась сфера обращения, в рамках

которой происходило приращение стоимости продукции, трансформирующейся в товар. Лишь в 18 веке Ф. Кенэ и его последователи [181] выдвинули тезис о первичности сферы производства как источника генерации экономических благ, необходимых для развития общества. При этом в качестве базового производственного фактора они выделяли землю, тогда как остальные факторы (в том числе и капитал) рассматривались ими лишь в приложении к земле. Такой подход был обусловлен крайне низким уровнем развития производительных сил и доминировании ручного труда и базировался на популярной в то время формуле У. Петти «Труд – отец богатства, земля – его мать» [8]. С развитием средств производства роль капитала как фактора производства становилась все очевидней, что и позволило в рамках классической экономической теории (А. Смит, Д. Рикардо, Ж.Б. Сей, А. Тюрго и др.) в качестве основных факторов производства рассматривать классическую триаду: земля – труд – капитал. Позже К. Маркс [97] ввел в научный оборот термин «производительные силы», которые рассматривались им как совокупность труда рабочей силы и средств производства (средств и предметов труда). Считая работников главным созидательным элементом производительных сил, К. Маркс отмечал, что процесс производства представляет собой, в первую очередь, процесс потребления рабочей силы, которая в процессе труда способна генерировать вновь созданную стоимость, видоизменяя предметы и силы природы. При этом уровень такого воздействия определяется совокупностью используемых орудий труда, позволяющих осуществлять необходимые преобразования природы и предметов труда в объемах, соответствующих потребностям общества. Именно средства труда реализуют функцию посредника между работником и предметами труда.

Оценив воздействие науки на развитие производительных сил, представители классической экономической теории посчитали возможным рассматривать ее в качестве специфического фактора производства. В рамках неоклассической экономической теории в качестве еще одного фактора про-

изводства стали выделяться предпринимательские способности людей, а затем и информация.

В философском контексте производительные силы рассматриваются как форма выражения активного отношения людей к среде их обитания, проявляющаяся в комплексном использовании ее потенциала для развития общества, формирования необходимых условий расширенного воспроизводства социума, наращивания производства экономических благ, необходимых для удовлетворения растущих потребностей общества и отдельных индивидов.

Вместе с тем следует отметить, что производительные силы становятся таковыми лишь в процессе использования человеком средств и предметов труда. То есть средства и предметы труда обладают определенным производительным потенциалом, но могут реализовать его, лишь будучи вовлеченными в процесс производства материальных благ. При этом в качестве элемента производительных сил ряд исследователей рассматривает естественные и материальные условия труда. К естественным относятся условия, формирующиеся под воздействием объективных факторов (климатических, географических, биологических и т.п.), тогда как материальные условия, формируются исходя из потребностей процесса производства экономических благ (энерго-, тепло-, газо-, водоснабжение и т.п.). Объединение работников и средств труда осуществляется в рамках определенных технологий, позволяющих преобразовать естественные и материальные ресурсы в конкретный вид экономических благ, востребованных обществом.

Термин «производительные силы», как правило, используется представителями экономической теории при исследовании процессов эволюции общественной системы производства с точки зрения развития ее материально-технической базы и обеспечения адекватных форм и способов соединения средств и предметов труда, определяемых сущностными характеристиками сформировавшейся системы производственных отношений.

В настоящее время принято выделять три ключевых эволюционных этапа экономики, отражающий принципиальные изменения уровня развития

производительных сил общества: аграрная экономика, технический базис которой формировался за счет ручного труда; индустриальная экономика, основанная на массовом использовании технологий промышленного производства; постиндустриальная экономика, в рамках которой начинает доминировать «креативный труд» и существенно растет доля сферы услуг в общем объеме производящихся обществом экономических благ.

Начало этапа постиндустриальной экономики предполагает существенную трансформацию организационных, технологических и социальных структур экономических систем всех уровней, резкую активизацию инновационной деятельности экономических агентов и массовое внедрение инновационных решений, цифровых технологий, связанных с информатизацией и автоматизацией всех сфер деятельности, опережающее развитие сектора услуг при обеспечении роста объема экономических благ, производимых промышленностью и аграрным сектором, повышение уровня образования всех социальных групп и изменение системы потребностей общества. [33, 60]

При этом необходимо отметить, что ряд исследователей [28, 35, 41, 156] считает, что использовать термин «постиндустриальное общество» некорректно, так как, по их мнению, речь идет всего лишь о переходе к новой фазе типичного индустриального развития, связанной с формированием обновленного технико-технологического базиса общества, изменением структуры занятости населения, повышением уровня его профессиональной подготовки и образования, трансформацией источников роста производства экономических благ, ростом благосостояния индивидов и др.

Некоторые экономисты выдвигают тезис о том, что переход к постиндустриальной экономике возможен в результате цифровой трансформации традиционной промышленной технологии. С их точки зрения, цифровая экономика представляет собой специфический тип организации системы общественного производства, предполагающий формирование глобальной информационно-коммуникационной структуры, позволяющей всем субъектам экономических систем осуществить процесс интеграции в единое информа-

ционной пространство и максимально эффективно использовать потенциал цифровых технологий для удовлетворения потребностей отдельных индивидов, их социальных групп, бизнеса и государства [46, 88, 128].

Реализация цифровой модели развития экономики связана с массовым переходом всех субъектов, в том числе и индивидов, являющихся конечными потребителями производимых благ, к глобальному применению цифровых технологий [4, 6, 49, 152]. При этом следует отметить, что переход на эту модель развития возможен только при наличии технико-технологической базы, адекватной информационным потребностям экономических субъектов, и информационно-коммуникационной инфраструктуры, способной поддерживать высокую скорость информационного обмена и обеспечивать информационную безопасность пользователей. Цифровая трансформация становится возможной только после осуществления технической модернизации разноуровневых экономических систем и создания технико-технологической базы, создающей условия полномасштабного использования всех преимуществ, предоставляемых цифровыми технологиями, и реформирования устаревшей системы взаимодействия экономических субъектов путем их интеграции в общее информационное пространство и цифровые экосистемы.

В прикладной экономике для оценки качества развития производительных сил на уровне отдельных экономических систем различного уровня, как правило, используются понятия «материально-техническая база», «машинно-технологический комплекс», «техническое обеспечение», «технологическое обеспечение» и т.п.

В самом широком смысле материально-техническая база, как правило, определяется как эволюционно сформированный набор средств и предметов труда, используемых для создания экономических благ. В качестве ключевого элемента материально-технической базы принято рассматривать средства труда. В других трактовках материально-техническая база рассматривается как совокупность материальных, вещественных элементов производительных сил (средств и предметов труда) общества, как совокупность средств

производства, обеспечивающих протекание экономических процессов, как элемент системы производительных сил, определяющий базис и возможности развития экономических систем и др. [99, 186].

В.И. Дерен и А.В. Мосолович [30] предлагают вести речь о материально-технической базе общества, определяя ее как эволюционно сформировавшуюся совокупность условий производства, отражающих уровень развития средств и предметов труда в рамках конкретной формы системы общественного производства.

В рамках данного подхода в качестве сущностных характеристик материально-технической базы общества можно выделить способности:

- к непрерывной модернизации под влиянием научно-технического прогресса;
- повышать производительные способности человека и расширять возможности влияния на силы природы;
- обеспечивать процесс производства экономических благ средствами и предметами труда;
- обеспечивать жизнедеятельность человека;
- формировать условия, необходимые для воспроизводства социума;
- предоставлять возможность совершенствования технологий производства экономических благ;
- формировать требования к уровню общей и профессиональной подготовки работников и др.

А.И. Индюков [51] предлагает к элементам материально-технической базы относить все потребляемые в процессе производства вещественные факторы и различного рода энергию, считая, что именно такой подход позволяет наиболее объективно отразить содержание данной экономической категории. Он предлагает рассматривать материально-техническую базу как элемент ресурсного потенциала экономических систем, включая при этом в состав материально-технической базы, как и значительная часть исследовате-

лей [14, 21, 102], землю, что в определенной мере противоречит сущности земли как специфического фактора производства, с одной стороны, выступающей в роли и средства, и предмета труда, но, с другой стороны, не относящейся к техническим факторам, являющихся результатом труда человека. На наш взгляд, земельные ресурсы, исходя из их сущности как фактора производства, следует относить не к материально-техническим, а к материально-биологическим элементам производительных сил, отличающихся спецификой происхождения и воспроизводства.

Отсутствие устойчивого общепризнанного понятия «материально-техническая база» объективно приводит к множеству подходов к обоснованию элементов, формирующих ее состав. Это касается не только земли, но и, например, информации, которую некоторые исследователи включают в состав материально-технической базы, хотя она не может быть отнесена ни к материальным, ни к техническим элементам. Кроме того, ряд исследователей в качестве элемента материально-технической базы предлагают рассматривать инновационный потенциал экономической системы, нарушая логику причинно-следственных связей, поскольку инновационный потенциал системы лишь определяет условия формирования материально-технической базы, но не является его составной частью.

При этом следует отметить, что именно материально-техническая база формирует технический потенциал хозяйствующих субъектов и воспроизводственные возможности экономических систем, а уровень материально-технической оснащенности и способности менеджмента эффективно использовать средства и предметы труда определяет конкурентоспособность хозяйствующего субъекта и перспективы его развития.

Неоднородность состава и структуры материально-технической базы обуславливают необходимость соблюдения ряда принципов, определяющих процессы ее эффективного формирования и использования (рисунок 1).



Рисунок 1 – Принципы формирования и использования материально-технической базы экономических систем

К числу таких принципов можно отнести:

– принцип системности (все элементы материально-технической базы должны рассматриваться в их взаимосвязи и взаимодействии, а сама материально-техническая база – как подсистема экономических систем, реализующая функции технического обеспечения производства экономических благ и воспроизводства самих систем);

– принцип непрерывности воспроизводства (физический и моральный износ основных средств должен компенсироваться за счет их непрерывного обновления и модернизации);

– принцип сбалансированности (структура материально-технической базы должна обеспечивать оптимальные пропорции между отдельными элементами, позволяющие минимизировать затраты на ее формирование и использование при условии реализации стоящих перед ней задач);

– принцип многофункциональности (отдельные элементы материально-технической базы могут реализовывать множество функций в рамках техни-

ческого и ресурсного обеспечения процессов функционирования экономических систем и их воспроизводства);

– принцип адекватности (состав и структура материально-технической базы должна быть адекватной потребностям экономических систем и эффективно реализовывать закрепленные за ней функции при минимизации затрат на ее формирование и использование);

– принцип опережающего развития (стратегия формирования материально-технической базы должна исходить из перспективных направлений развития технологий и возможности генерации ключевых конкурентных преимуществ);

– принцип универсальности (состав средств и предметов труда должен быть максимально унифицированным и взаимозаменяемым, что позволит минимизировать затраты на обслуживание материально-технической базы и ее воспроизводство);

– принцип технологической гибкости (состав и структура материально-технической базы должны обеспечивать возможные изменения технологий производства, обусловленные изменением условий функционирования);

– принцип эволюции (состав и структура материально-технической базы непрерывно меняются в рамках ее адаптации к изменениям среды функционирования и с учетом достижений НТП);

– принцип устойчивости (состав и структура материально-технической базы должны обеспечивать устойчивость развития экономических систем на протяжении относительно длительного временного горизонта);

– принцип эффективности и экономической целесообразности (все решения по вопросам формирования и воспроизводства материально-технической базы должны быть экономически целесообразны с точки зрения эффективности функционирования всей экономической системы);

– принцип финансовых возможностей (перспективы формирования и воспроизводства материально-технической базы должны определяться исходя из финансовых возможностей экономических систем) и др.

Важно понимать, что воспроизводство материально-технической базы экономических систем предполагает не механическое восполнение средств и предметов труда, выбывающих из процесса воспроизводства в силу физического и морального износа, но и постоянную корректировку состава и структуры, обеспечивающую адаптацию элементного состава материально-технической базы к изменению технологий производства и условий функционирования экономических систем. В условиях циклического характера развития экономические системы объективно проходят стадии, когда их материально-техническая база перестает отвечать требованиям, предъявляемым обществом и рынком, и для возврата на траекторию устойчивого развития экономические системы вынуждены проводить радикальное обновление подсистемы технико-технологического обеспечения. Как правило, такое обновление определяется как модернизация и предполагает принципиальные изменения не только состава и структуры материально-технической базы, но и трансформации системы отношений, возникающих по поводу использования средств и предметов труда, и межсубъектных взаимосвязей.

Следует отметить, что наряду с количественными показателями, отражающими размер и структуру материально-технической базы экономических систем, при управлении процессами ее формирования и использования целесообразно применять показатели, характеризующие качественные аспекты задействованных в процессе производства средств и предметов труда и их влияние на эффективность функционирования всей экономической системы.

На современном этапе научно-технического прогресса сами по себе средства производства начинают терять статус ключевого фактора развития экономических систем, а на ведущие роли начинают выходить технологии производства экономических благ, которые могут быть реализованы на основе использования тех или иных средств производства. В этой связи в качестве специфического элемента экономических систем предлагается выделять подсистему технико-технологического обеспечения, представляющую собой совокупность средств производства, комбинации которых позволяют приме-

нять технологии, обеспечивающие эффективное функционирование экономических систем и их воспроизводство в контексте стратегии их развития. Подсистема технико-технологического обеспечения формирует технико-технологический базис экономических систем. Такой подход позволяет ограничить предметную область исследования, сконцентрировав внимание на материально-технических элементах производительных сил, обеспечивающих условия реализации конкретных технологий производства экономических благ. При этом биологические элементы производительных сил (земля, сельскохозяйственные животные, многолетние насаждения и др.) рассматриваются как естественные элементы производственных систем, свойства и качества которых влияют на выбор технологий и технических средств их реализации. Продуктивный потенциал биологических элементов производственных систем в значительной мере определяет возможности эффективного функционирования экономических систем и их воспроизводства и может являться самостоятельным объектом исследования процессов развития хозяйствующих субъектов в объективной взаимосвязи с подсистемой технико-технологического обеспечения.

К сущностным характеристикам подсистемы технико-технологического обеспечения предлагается относить цель и задачи, структурные элементы, принципы ее формирования (рисунок 2).

Цель формирования данной подсистемы заключается в создании условий, необходимых для производства экономических благ и воспроизводства систем, а основные задачи связаны с реализацией технологий, обеспечивающих устойчивые конкурентные преимущества, обеспечением адекватности средств производства используемым технологиям, эффективности функционирования системы, непрерывности воспроизводственного процесса, наращиванием ресурсного потенциала системы, поддержанием оптимальных ресурсных пропорций, комбинированием средствами производства и их взаимозамещением, организацией эффективного использования средств производства и ресурсного обеспечения процесса производства.

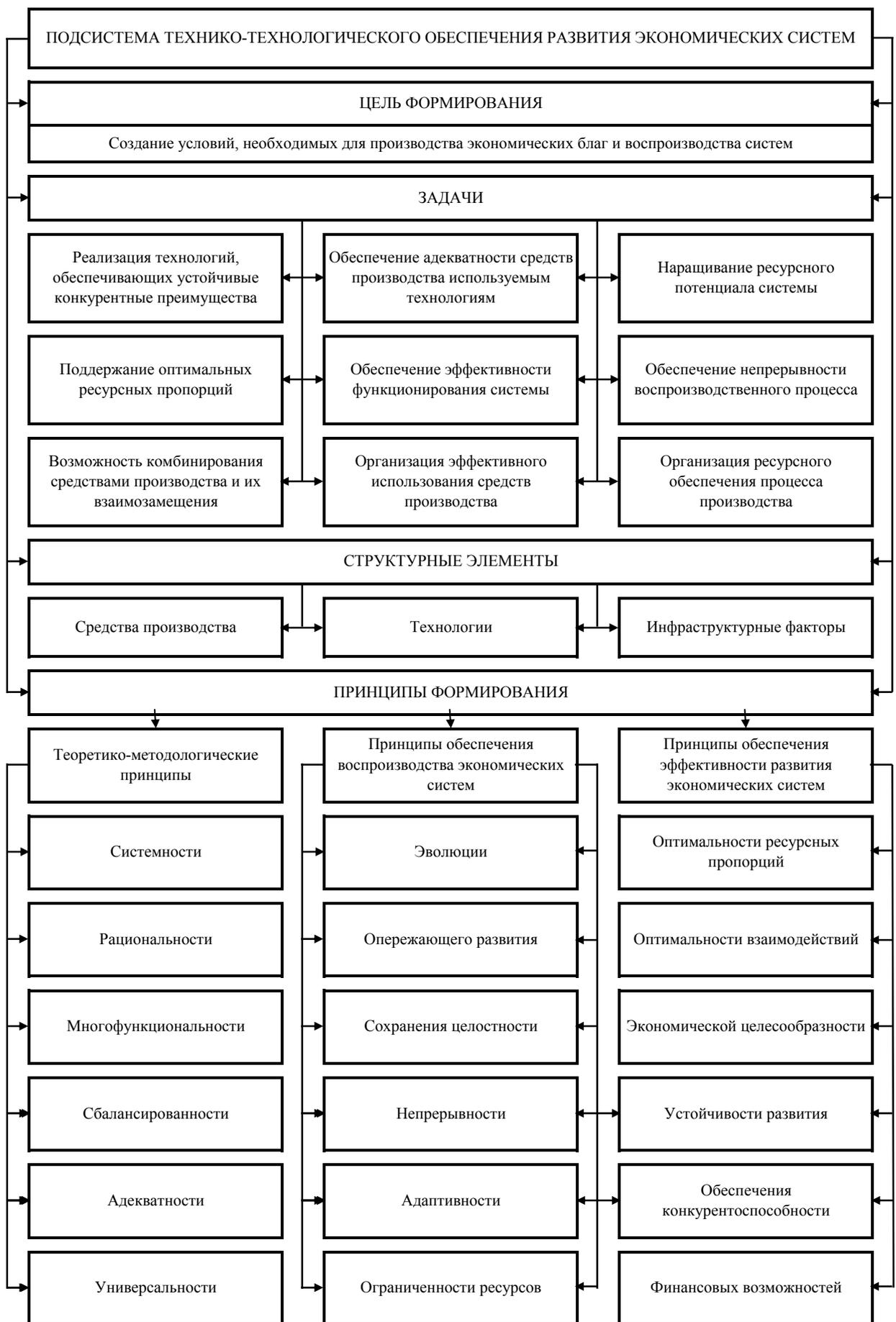


Рисунок 2 – Сущностные характеристики подсистемы технико-технологического обеспечения

Естественным атрибутом данной подсистемы является ее непрерывное обновление в процессе своего воспроизводства.

Принципы формирования рекомендуется рассматривать в разрезе трех крупных блоков: теоретико-методологических принципов, принципов обеспечения воспроизводства экономических систем и их эффективного развития.

К блоку теоретико-методологических принципов предлагается отнести такие принципы как:

- принцип системности (подсистема технико-технологического обеспечения должна рассматриваться как элемент экономической системы в ее взаимосвязи и взаимодействии с другими элементами системы);

- принцип рациональности (подсистема не должна быть избыточной, а затраты на ее формирование и воспроизводство должны быть рациональны);

- принцип многофункциональности (отдельно взятые элементы подсистемы способны осуществлять совокупность близких по содержанию функций);

- принцип сбалансированности (состав и структура подсистемы должны соответствовать потребностям экономической системы);

- принцип адекватности (состав и структура подсистемы должны быть адекватны целям и условиям развития системы, обеспечивая реализацию функций при минимизации издержек, связанных с ее формированием);

- принцип универсальности (состав элементов подсистемы необходимо унифицировать, стремясь минимизировать затраты, связанные с обслуживанием средств производства и обеспечением их работоспособности).

К принципам обеспечения воспроизводства систем относятся:

- принцип эволюции (состав и структура подсистемы постоянно изменяются в соответствии с эволюционными изменениями самой системы);

- принцип опережающего развития (воспроизводство подсистемы должно осуществляться исходя из прогноза перспектив развития технологий);

– принцип сохранения целостности (разные темпы воспроизводства различных элементов подсистемы не должны нарушать ее структурную и функциональную целостность);

– принцип непрерывности (воспроизводство подсистемы не должно нарушать непрерывность процессов развития системы);

– принцип адаптивности (воспроизводство подсистемы должно происходить через ее адаптацию к изменяющимся условиям развития системы);

– принцип ограниченности ресурсов (темпы воспроизводства подсистемы должны определяться исходя с учетом ограниченности ресурсов).

Блок принципов обеспечения эффективности развития агроэкономических систем формируют следующие принципы:

– принцип оптимальности ресурсных пропорций (структура подсистемы и пропорции между ее отдельными элементами должна быть оптимальны с точки зрения минимизации затрат на поддержание ее функционала);

– принцип оптимальности взаимодействий (структура подсистемы должна обеспечивать оптимальность взаимодействия ее отдельных элементов и структурных элементов самих систем);

– принцип экономической целесообразности (затраты на формирование и воспроизводство подсистемы должны быть экономически оправданы с позиции эффективности развития самой системы);

– принцип устойчивости развития (подсистема должна обеспечивать возможность устойчиво эффективного развития системы на относительно длительном временном горизонте);

– принцип обеспечения конкурентоспособности (используемые технические средства и технологии должны обеспечивать формирование устойчивых конкурентных преимуществ и устойчивого положения на рынке);

– принцип финансовых возможностей (политика формирования и воспроизводства подсистемы должна строиться исходя не только из целей развития системы, но и ее финансовых возможностей).

Под формированием подсистемы технико-технологического обеспечения предлагается понимать процесс приобретения и выбытия средств и предметов труда, корректировки соотношений между ними в рамках воспроизводства как самой подсистемы, так и экономических систем в целом. В этой связи формирование подсистемы технико-технологического обеспечения следует рассматривать как стадию общеэкономического воспроизводственного процесса и форму воспроизводства средств и предметов труда.

Специфика формирования подсистемы технико-технологического обеспечения хозяйствующих субъектов обуславливается, в первую очередь, их отраслевой принадлежностью и особенностью организации процессов производства экономических благ и их воспроизводства. Каждый хозяйствующий субъект формирует подсистему технико-технологического обеспечения исходя из стратегии своего развития, финансовых возможностей, способности работников эффективно использовать те или иные технологии производства экономических благ, а так же под воздействием ряда других факторов.

Развитие подсистемы технико-технологического обеспечения происходит в рамках процесса ее воспроизводства. Воспроизводственный процесс при этом может рассматриваться как совокупность таких стадий как формирование средств производства, производственное использование, восстановление и обновление. В рамках простого воспроизводства осуществляется эволюционное обновление материально-технической базы экономической системы в размере затрат, перенесенных основными средствами в виде амортизации на стоимость продукции, и стоимости оборотных средств, потребленных в процессе производства. Расширенное воспроизводство требует привлечения дополнительных источников финансирования и может осуществляться как в форме наращивания уже используемых производственных мощностей, так и через принципиальное обновление средств производства с целью освоения новых технологий. Причем это обновление может происходить как эволюционным, так и революционным путем и отличаться масшта-

бами технико-технологической модернизации системы общественного производства и скоростью процессов обновления.

Циклический характер обновления технико-технологического базиса экономических систем объективно обусловлен, в первую очередь, цикличностью их развития и ограниченным сроком использования различных видов основных средств. Кроме того цикличность присуща и всему процессу общественного развития, характеризующемуся наличием так называемых технологических волн или сменой технологических укладов, которые, по мнению С.А. Филина [182], представляются в виде совокупности траекторий технологического развития, позволяющих под влиянием научно-технического прогресса перейти к укладу более высокого уровня за счет широкого использования более совершенных технологических решений, формирующих технико-технологический базис новой длинной волны развития и обеспечивающих количественный и качественный скачок производительных сил в рамках нового воспроизводственного контура. Он справедливо отмечает, что переход от одного доминирующего технологического уклада к другому обуславливает значительные институциональные изменения, радикальность которых позволяет вести речь о неких технологических революциях, характеризующихся такими признаками как: скачкообразное повышение инновационной активности экономических субъектов; значительный рост объемов производства отдельных видов экономических благ и эффективности функционирования экономических систем; осознание обществом значимости новых технологий и технико-технологических решений; изменение структуры экономики и ускоренный рост отдельных отраслей и сфер системы общественного производства; интенсивный переток капитала в отрасли, связанные с освоением новых технологических сегментов, формирующихся в рамках зарождающегося технологического уклада и др.

В.А. Лаврентьев [84] считает, что модернизация технико-технологического базиса хозяйствующих субъектов в рамках перехода от одного технологического уклада к другому, более прогрессивному, происходит в форме реализа-

ции модели догоняющей, параллельной и опережающей модернизации. При реализации модели догоняющей модернизации экономическая система ориентируется на преодоление технологического отставания от более развитых систем и формирования условий перехода на новый уровень технико-технологического развития, при реализации модели параллельной модернизации система в полном использует весь спектр доступных технико-технологических решений, обеспечивающих переходом на новый уровень технико-технологического развития, при реализации модели опережающего развития стратегия развития предполагает ориентацию на использование радикальных, еще ни кем не апробированных инновационных решений. Реализация любой модели модернизационного развития предполагает изменение не только технико-технологического базиса хозяйствующего субъекта, но и трансформации бизнес-процессов, исходя из принципиальных изменений условий их протекания. Кроме того, масштабность процессов технико-технологической модернизации и влияние на развитие экономических систем различного уровня позволяет трактовать модернизацию как форму качественного улучшения производительных сил на основе широкого внедрения технико-технологических инноваций.

Ускорение научно-технического прогресса и появления новых средств производства позволяет рассуждать о необходимости перехода от категории «технологический уклад» к категории «технико-научно-технологический уклад», позволяющей комплексно оценивать перспективы модернизации технико-технологического базиса общественной системы производства с учетом уровня развития фундаментальной и прикладной науки и обеспечить тесную взаимосвязь научной и производственной сфер деятельности человека и повышение эффективности производства всего комплекса общественных благ, необходимых для удовлетворения растущих потребностей социума.

М.И. Масленников [98] предлагает использовать термин «научно-технологический потенциал» раскрывая его содержание как совокупность материально-вещественных, интеллектуальных, природных, финансовых, мотивационных и других ресурсов, как уже вовлеченных в процесс воспро-

изводства в рамках научно-технического, технологического, инновационно-инвестиционного, информационного и иных видов оборотов, так и находящихся в ожидания включения в воспроизводственные процессы и процессы модернизации технико-технологического базиса экономической системы.

Необходимость формирования устойчивых конкурентных преимуществ и сохранения конкурентоспособности требует от экономических систем освоения новых технологий производства экономических благ и наличия адекватной материально-технической базы, позволяющей эффективно использовать эти технологии. То есть процесс обновления подсистемы технико-технологического обеспечения может трактоваться как процесс инновационного развития экономических систем. При этом условия этого обновления будут в значительной степени определяться эффективностью инновационной системы общества и моделью инновационного развития, реализуемой конкретной экономической системой. На выбор той или иной модели оказывает влияние совокупность целого ряда разнородных факторов, отражающих уровень государственного воздействия на процессы инновационной деятельности, качество нормативно-правового обеспечения, уровень технико-технологического и социально-экономического развития экономического субъекта, качество элементов обеспечения систем ресурсами, соответствие уровня инфраструктурного обеспечения задачам, стоящим перед инновационной системой, и инновационной активности социума (рисунок 3).

Сложность и неоднородность технико-технологической базы объективно влияют на масштабность и скорость процессов обновления ее отдельных элементов и уровень влияния обновлений на эффективность функционирования всей системы. Кроме того, чем выше радикальность изменений подсистемы технико-технологического обеспечения, тем выше уровень рисков, связанных с освоением новых технологий и видов техники в условиях определенного консерватизма функционирующих производственных систем и психологической неготовности значительной части работников к модернизации процессов производства тех или иных экономических благ.



Рисунок 3. – Факторы, оказывающие влияние на выбор модели инновационного развития [134]

Чем больше масштаб экономической системы и чем сложнее ее структура тем более высокие требования предъявляются к подсистеме технико-технологического обеспечения. Непрерывность процессов технико-технологической модернизации становится обязательным атрибутом эффективно развивающихся систем, обладающих уникальными конкурентными преимуществами и способными в полном объеме реализовывать свой функционал.

Совершенствование подсистемы технико-технологического обеспечения также предполагает решение нескольких ключевых задач:

- использование новых, более эффективных способов организации применения имеющихся средств производства в рамках реализации существующих технологий;

- оптимизация состава и структуры основных средств с целью минимизации постоянных издержек и повышения эффективности функционирования производственной системы;

- наращивание производственных мощностей за счет приобретения дополнительных средств производства без улучшения их технических характеристик и технологических возможностей;

- модернизация имеющихся средств производства с целью повышения их производительности и эффективности использования в рамках использующихся технологий;

- приобретение новых средств производства с улучшенными техническими характеристиками для реализации уже используемых технологий;

- переход на использование новых видов техники, позволяющей реализовывать новые технологии производства уже производящихся системой видов продукции с уже достигнутыми качеством и потребительскими свойствами;

- переход на использование новых видов техники, позволяющей реализовывать новые технологии производства уже производящихся системой видов продукции с новыми потребительскими свойствами;

- переход на использование новых видов техники, позволяющей реализовывать новые технологии производства, позволяющие производить новые для системы виды продукции.

В качестве базовых структурных элементов подсистемы предлагается выделять средства производства (средства и предметы труда), совокупность используемых технологий и инфраструктурные факторы (электро-, газо-, тепло-, водоснабжение и т.п.).

Условия воспроизводства подсистемы технико-технологического обеспечения в значительной мере определяются качеством институциональной среды и уровнем развития отдельных институтов, оказывающих значимое влияние на процессы развития экономических систем и воспроизводство их материально-технической базы. Один из вариантов систематизации элементов институциональной среды приведен на рисунке 4.



Рисунок 4 – Содержание элементов институциональной среды [183]

В рамках данного подхода ключевыми институтами принято считать:

– совокупность институтов власти, отвечающих за регламентацию поведения субъектов, реализующих инновационный процесс, за регулирование воспроизводственных процессов, организацию системы общественного контроля и т.п.;

– совокупность институтов-норм, ориентированных на формирование и актуализацию подсистемы законодательного и нормативного обеспечения инновационных процессов и технико-технологической модернизации экономических систем, формализацию системы правил осуществления различных видов экономической деятельности, регламентацию системы межсубъектных взаимодействий участников инновационного процесса и др.;

– совокупность институтов-организаций, обеспечивающих ведение организационно-правовой работы, оптимизацию структуры аграрного сектора, эффективное управление процессами рационализации уровня концентрации капитала и развития форм межсубъектного взаимодействия (агропромышленная интеграция, производственная и потребительская кооперация и т.п.);

– совокупность институтов-контрактов, позволяющих консолидировать разновекторные интересы различных хозяйствующих субъектов, инициировать создание общественных объединений, формировать систему реализации основных представительских функций, осуществлять жесткий контроль за взаимодействием сельскохозяйственных производителей и других участников инновационного процесса и т.п.;

– совокупность неформальных институтов, обеспечивающих непрерывное воздействие на поведение субъектов, формирующих экономические системы, в рамках использования совокупности таких факторов, как моральные и нравственные ценности общества, определяемые национальными, религиозными, культурными, историческими и другими традициями, характерными для отдельных локализованных территорий и систем и др.

Несколько иной подход к классификации институтов предлагает О.С. Сухарев [155], систематизируя их исходя из видов деятельности экономиче-

ских агентов, формирующих организационную структуру системы. Он считает необходимым выделять институты потребностей общества, отдельных систем и индивидов, институты производства, обмена, распределения и потребления экономических благ, институты межсубъектных взаимодействий, институты развития и управления процессами развития; институты трансформации самой институциональной среды и институты государства. Также он отмечает объективность институтов, формируемых на уровне хозяйствующих субъектов и реализующих собственные функции.

Независимо от сущности подходов к классификации общественных институтов необходимо учитывать, что структурную и функциональную основу институциональной среды формируют базовые институты, оказывающие существенное влияние на процессы развития экономических систем и их отдельных элементов, взаимодействие этих институтов реализуется под влиянием имеющегося институционального механизма, регламентирующего совокупность всех межсубъектных и межинституциональных взаимодействий.

Наряду с терминами «институциональная среда» и «институциональный механизм» широкое распространение получил термин «институциональная матрица», которая определяется как устойчивая, исторически сформировавшаяся совокупность эволюционно изменяющихся, взаимодействующих ключевых институтов, обеспечивающих системное регулирование экономической, социальной, политической, идеологической и других подсистем общественной системы.

Институциональная среда обеспечивает взаимодействие всех участников инновационной деятельности, интегрирующихся в рамках единой инновационной среды, формирующей условия реализации функций, связанных с как генерацией, поиском, адаптацией, распространением, внедрением, сопровождением и практическим использованием продуктовых, технико-технологических и организационно-экономических инноваций. Состав инновационной системы агропродовольственного комплекса, предложенный В.В. Реймером, А.В. Улезько и А.А. Тютюниковым [134], приведен на рисунке 5.

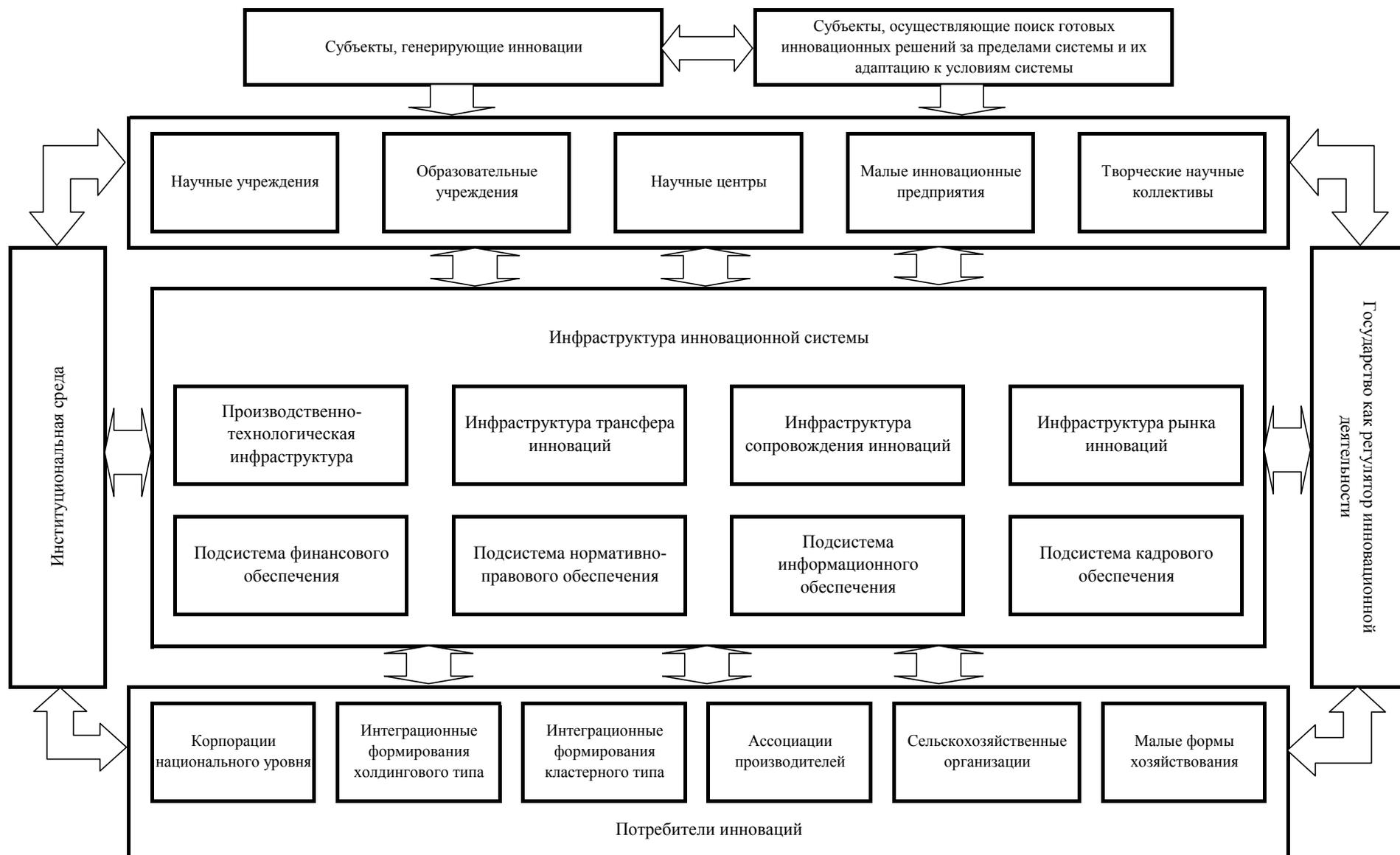


Рисунок 5 – Структура инновационной системы агропродовольственного комплекса

В качестве функционального ядра инновационной системы в рамках данного подхода рассматривается инфраструктура инновационной системы. При этом отмечается, что развитие инновационной системы АПК происходит на фоне углубления объективных противоречий между относительно высоким потенциалом аграрной науки и критически низким уровнем ее результативности при невысокой инновационной активности подавляющей части хозяйствующих субъектов аграрного сектора.

В современных условиях перспективы разработки инновационных решений для сельского хозяйства связаны, главным образом, с деятельностью организаций и учреждений, финансовое обеспечение которых формируется, главным образом, в рамках бюджетного финансирования их научно-исследовательской деятельности средств.

Но при этом необходимо отметить преобладание исследований связанных, в первую очередь, с генерацией и адаптацией инновационных решений улучшающего типа, использование которых позволит создать условия повышения эффективности сельскохозяйственных производителей за счет обновления технико-технологического базиса системы аграрного производства и роста его интенсификации.

Оценка результативности системы научных исследований в сфере аграрной экономики, позволяет утверждать, что возможности генерации радикальных инноваций, способных принципиально изменить технологии аграрного производства и систему машин и оборудования, представляются крайне ограниченными в силу деформированности системы научного и кадрового обеспечения инновационной деятельности, недостаточного уровня финансирования науки со стороны государства при нежелании крупного бизнеса вкладывать значительные средства в развитие отечественной фундаментальной и прикладной науки, отсутствия внятной политики технико-технологического развития системы общественного производства и низкой эффективности существующих институтов развития.

Формирование и воспроизводство подсистемы технико-технологического обеспечения на уровне хозяйствующих субъектов происходит в соответствии с реализуемой ими моделью развития. Авторы одного из подходов к классификации таких моделей предлагают различать следующие типы моделей данного класса: модель депрессивной эволюции (характерна для субъектов, не способных самостоятельно преодолеть инерцию развития, адаптироваться к изменению среды функционирования и осуществлять даже простое воспроизводство); модель пассивно-адаптивной эволюции (реализуется субъектами, реализующими стратегию пассивного адаптирования к прогнозируемым колебаниям условий развития); модель активно-адаптивной эволюции (отражает поведение субъектов, имеющих возможности реализации стратегии активной адаптации к изменениям среды функционирования и воспроизводства подсистемы технико-технологического обеспечения через повышение ее качества в ходе эволюционных обновлений ее отдельных элементов); модель адаптивно-инновационной эволюции (характерна для экономических субъектов, отдающих приоритет использованию инноваций, уже широко применяемых другими субъектами, но внедряющих их в производство лишь в ограниченном масштабе); модель прорывного инновационного развития (предполагает готовность системы к осуществлению непрерывной технико-технологической модернизации материально-технической базы).

В качестве специфической формы технико-технологической модернизации экономических систем принято рассматривать их цифровую трансформацию, предполагающую за счет масштабного использования технологий цифровой экономики принципиально трансформировать содержание всех процессов, протекающих в экономических системах, и реализовать новые технологии организации внутрисубъектных и межсубъектных взаимоотношений. При этом процессы цифровизации технико-технологического базиса рассматриваются, главным образом, через процессы, связанные с разработкой и внедрением цифровых платформ, формирующих базис цифровой эко-

номики, и организацией межсубъектных взаимодействий по поводу использования технологий цифровой экономики. В современной экономической литературе именно цифровые платформы относятся к числу ключевых инструментов генерации и развития технико-технологической базы экономики цифрового типа, что и обусловило активизацию деятельности по разработке идеологии построения универсальных и специализированных цифровых платформ и концептуальных решений по обеспечению их рационального и эффективного применения в различных сферах и отраслях общественного производства.

Специфика отдельных отраслей и сфер системы общественного производства и отсутствие механизмов единого управления процессами цифровой трансформации обусловили разнообразие подходов к обоснованию функций цифровых платформ различного типа, их состава и структуры. В свою очередь, разнообразие самих цифровых платформ требует решение целого ряда вопросов, связанных, например, с проблемами межплатформенной интеграции, со стандартизацией процессов межсубъектного взаимодействия, с координацией и регулированием модернизации аппаратно-технических средств и программного обеспечения, обеспечением необходимого уровня информационной безопасности субъектов цифровой экономики и др.

В последние годы все большее распространение получает идеология онлайн-платформ, реализующих функции доступа всех экономических субъектов к заданному набору, так называемых, сквозных цифровых технологий и оказания всего спектра услуг, предоставляемых в цифровом формате субъектам, интегрированным в ту или иную цифровую экосистему. При этом необходимо отметить, что именно цифровые платформы являются инструментом конвергенции технологий цифровой экономики и реализации модели цифровой трансформации экономических систем, реорганизации информационных пространств различного уровня, генерации принципиально новых форм взаимодействия экономических субъектов, реализации инновационных подхо-

дов и методов к решению типовых производственно-хозяйственных и организационно-управленческих задач.

Необходимо отметить, что на современном этапе развития научно-технического прогресса единая концепция использования универсальных и специализированных цифровых платформ в качестве одного из основных элементов технико-технологического базиса системы общественного производства пока не разработана, а вопросы обоснования их состава, структуры и минимальных функциональных возможностей остаются предметом широкой дискуссии. Такая ситуация обусловлена, в первую очередь, отсутствием единого видения перспектив цифровой трансформации экономических систем различного уровня и стратегии их цифрового развития, отсутствием реальной оценки информационных потребностей хозяйствующих субъектов с разным уровнем развития информационной инфраструктуры, затрудняющей обоснование функционала универсальных и специализированных цифровых платформ, низким уровнем инновационной активности подавляющего большинства экономических агентов и их нежеланием самостоятельно идти на радикальные изменения, критически низким уровнем подготовки в области использования информационных технологий в профессиональной деятельности и в быту, относительно высокой стоимостью полномасштабной интеграции хозяйствующих субъектов и индивидов в единое информационное пространство и в различные цифровые экосистемы.

Существенные ограничения на возможности реализации данного направления развития технико-технологического базиса системы общественного производства связаны с низким качеством имеющейся информационной инфраструктуры, а также с во многом устаревшей архитектурой глобальной сети Интернет, что обусловлено, главным образом, относительно низким уровнем ее управляемости и проблемами обеспечения жестких стандартов качества отдельных элементов сети и при решении определенного типа задач информационного обслуживания. Снятия данного ограничения возможно добиться лишь в случае переосмысления самих основ проектирования и реали-

зации информационных сетей и глобальной стандартизации процессов сетевых взаимодействий субъектов цифровой экономики, использующих общие цифровые платформы.

Мы разделяем позицию В. Тюрина [170], считающего, что решение задачи оптимального взаимодействия универсальных и специализированных платформ возможно лишь на основе их интеграции в цифровые экосистемы путем:

- обеспечения полной совместимости технологий обработки разнородных данных и стандартизации форматов данных и форм документов;
- расширения аналитического функционала всех типов цифровых платформ;
- обеспечения стандартов качества всех элементов всех типов цифровых платформ;
- минимизации ошибок и рисков перехода к технологиям цифрового взаимодействия на основе применения единых методик и алгоритмов осуществления интеграции в цифровые экосистемы;
- использования единых стандартов интерфейса и унифицированных архитектурных решений;
- повышения уровня информационной безопасности всех агентов цифровой экономики, интегрирующихся в ту или иную цифровую экосистему;
- преодоления определенной закрытости цифровых платформ и решения проблемы их фрагментарности;
- предотвращения давления государства с целью ускорения процессов цифровой трансформации;
- снятия ограничений по использованию всех функциональных возможностей цифровых платформ;
- обеспечения условий непрерывного совершенствования используемых цифровых технологий и модернизации информационной инфраструктуры;
- использования новых методов и инструментов обеспечения межсубъектных взаимодействий.

Структурно цифровые экосистемы принято рассматривать в контексте интегрирования компонент трех типов: технологического, управленческого и пользовательского. Элементы технологической компоненты ориентированы на решение конкретных технологических задач информационного обслуживания и совершенствование цифровых технологий, элементы управленческой компоненты обеспечивают возможность использования качественно иных технологий, реализующих функции менеджмента и обеспечивающих повышение эффективности системы управления процессами развития хозяйствующих субъектов, тогда как элементы пользовательской компоненты позволяют формировать систему новых стандартов потребления на основе массового использования цифровых технологий, предоставляющих принципиально новые способы и возможности удовлетворения материальных потребностей конечных потребителей экономических благ.

Отмечая перспективность развития цифровых платформ как инструмента модернизации технико-технологического базиса экономических систем, необходимо констатировать, что полномасштабный переход системы общественного производства к модели цифрового развития возможен только при достижении обществом необходимого уровня информатизации всех процессов общественного развития и формирования информационной инфраструктуры, адекватной растущим информационным потребностям социума и отдельных индивидов.

Считая процесс цифровой трансформации системы общественного производства одним из магистральных путей модернизации технико-технологического базиса общества следует отметить, что массовое внедрение цифровых технологий во все сферы жизнедеятельности человека требует принципиального обновления традиционных средств производства и технологий производства продукции традиционных отраслей экономики, широкого применения роботов, сокращения участия человека в значительной части технологических операций, автоматизации процессов принятия управленческих решений и т.п.

## **1.2. Особенности формирования технико-технологической базы сельского хозяйства**

Объективность процессов эволюции экономических систем обуславливает непрерывность эволюции и их производительных сил, которые, формируя технико-технологический базис системы общественного производства, создают материальные условия генерации экономических благ, требующихся для удовлетворения растущих потребностей социума. Процесс эволюции производительных сил общества, традиционно рассматриваемый в рамках парадигмы смены технологических укладов, характеризуется набором неких доминант, определяющих специфику каждого этапа развития системы технико-технологического обеспечения экономических систем, направления научно-технического прогресса и интенсивность процессов его протекания, потенциал развития различных типов экономических субъектов, уровень технологического развития общества, специфику организации процесса воспроизводства экономических систем и их материально-технической базы, формы и методы проведения технической и технологической модернизации макроэкономической системы, а также ее отдельных структурных элементов.

Неравномерность отраслевого и территориального развития экономических систем макроуровня объективно порождает значительные различия технико-технологического базиса таких их структурных элементов как территориально-отраслевые комплексы и их подкомплексы, отдельные отрасли и сферы системы общественного производства, различные типы экономических субъектов. Процесс функционирования экономических систем предполагает реализацию функции непрерывного обновления технико-технологического базиса как неотъемлемого элемента процесса воспроизводства. При этом следует отметить, что технико-технологическое обновление, в контексте глубинных сущностных характеристик воспроизводственных процессов, рассматривается как одна из форм организации расширенного воспроизводства систем в условиях их эволюционного развития [125, 138].

Вместе с тем, цикличность развития экономических систем предполагает регулярность возникновения кризисных ситуаций, когда технико-технологическая база системы начинает деградировать, уровень морального и физического износа основных средств достигает критических значений, а сама система, потеряв инерцию позитивного развития, снижает эффективность своего функционирования и испытывает существенные ограничения по реализации потенциала развития, усиливающиеся в условиях сжатия финансовых возможностей государства как основного макрорегулятора процессов экономического развития. Преодоление таких ситуаций методами естественной эволюции экономических систем практически невозможно в силу высокой инерционности процессов экономического развития и требует использования радикальных методов обновления систем, в том числе и модернизации их технико-технологического базиса.

Радикальные экономические реформа конца прошлого века привели к тому, что критическое сжатие технико-технологического базиса начало наблюдаться во всех отраслях системы общественного производства, в том числе и в сельском хозяйстве. Техничко-технологическое отставание отечественной системы аграрного производства от стран с развитой экономикой, сложившееся к началу реформ, продолжило углубляться, а резкое ухудшение финансового положения подавляющей части хозяйствующих субъектов аграрной сферы обусловило возникновение деформаций процесса их воспроизводства, связанных с выводом из эксплуатации существенной части земель сельскохозяйственного назначения и сокращением поголовья скота и птицы, падением доходности сельскохозяйственного производства и его инвестиционной привлекательности, смещению аграрного производства в сектор малых форм хозяйствования и др. Осознав крайне низкую эффективность выбранной модели развития аграрного сектора, государство было вынуждено пересмотреть отношение к сельскому хозяйству как к одной из ключевых отраслей системы общественного производства, следствием чего стало принятие национального проекта «Развитие АПК», который затем послужил основой

для разработки Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия. Предусмотренный этими документами принципиальный рост объемов государственной поддержки хозяйствующих субъектов аграрной сферы позволил в значительной мере повысить уровень инвестиционной привлекательности большинства отраслей сельского хозяйства и сформировать условия наращивания процессов концентрации производства и капитала, обеспечивающие переориентацию аграрного сектора на крупнотоварное производство, признанное государством приоритетной формой развития системы аграрного сектора страны.

Представители крупного капитала, готовые инвестировать значительные средства в сельское хозяйство, столкнулись с проблемой критического уровня его технико-технологического базиса и были вынуждены самостоятельно определять стратегию технико-технологической модернизации сельскохозяйственных производителей, переходящих под их контроль. Осознав ограниченность потенциала отечественной инновационной системы, проявляющуюся в отставании отечественных технологий аграрного производства от лучших зарубежных образцов, бизнес-структуры, пришедшие в систему аграрного производства, стали широко использовать зарубежные технологии, основанные на использовании импортной техники, семенного материала, племенных сельскохозяйственных животных и других средств и предметов труда, способных обеспечить достаточный рост производства сельскохозяйственной продукции и эффективности аграрного производства.

Следует отметить, что преодоление технологического отставания отечественного аграрного сектора от развитых стран возможно лишь путем инновационных преобразований всей системы аграрного производства, а технико-технологическая модернизация отрасли должна рассматриваться как ключевое направление перехода к модели инновационно-ориентированного развития, реализующее возможности выбора перспективных инновационных агротехнологий и формирования соответствующей технико-технологической

базы сельскохозяйственных производителей и ее инфраструктурного, финансового, кадрового и информационного обеспечения.

Модернизация традиционно рассматривается как форма принципиальных обновлений объектов различного уровня. Исходя из этого, модернизация технико-технологической базы сельского хозяйства может определяться как форма инновационного ускоренного воспроизводства материально-технической базы хозяйствующих субъектов аграрной сферы, формирующая возможность их перехода к инновационным технологиям и позволяющая обеспечить эффективность их функционирования и поддержание конкурентоспособности на относительно длительном временном горизонте. То есть, технико-технологическая модернизация предполагает проведение инновационных преобразований агроэкономических систем, в основе которых лежат как радикальные, так и эволюционные инновации, обеспечивающие переход отдельных хозяйствующих субъектов на устойчивую траекторию эффективного развития, обеспечивающую условия их расширенного воспроизводства и наращивания потенциала развития.

Сложность и структурная неоднородность агроэкономических систем предполагает использование самого широкого круга инноваций, охватывающих все аспекты функционирования сельскохозяйственных производителей. Так, например, В.А. Иванов [48] применительно к сельскому хозяйству предлагает вести речь о селекционно-генетических, технико-технологических и производственных; организационно-управленческих и экономических, а также о социально-экологических инновациях (рисунок 6). В качестве укрупненных технико-технологических и производственных инноваций, используемых в аграрном секторе, он выделяет: использование новой техники, применение новых технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции, мероприятия, направленные на биологизацию и экологизацию земледелия и всей системы производства, внедрение новых систем использования минеральных удобрений и средств защиты растений, новых технологий содержания и кормления сельскохозяйственных животных и птицы.



Рисунок 6 – Типы инноваций в аграрной сфере [48]

А.В. Немченко и А.В. Малофеев [109] считают, что все технологические инновации следует рассматривать в разрезе двух основных групп: продуктовых и процессных инноваций. При этом к продуктовым инновациям они относят нововведения, связанные с производством принципиально новых продуктов или продуктов с новыми потребительскими качествами, применением новых сортов растений и пород животных, обновлением технологий в отраслях перерабатывающей промышленности, а к процессным инновациям – инновации, связанные с освоением новых или модернизацией применяемых технологий аграрного производства, новых методов организации технологических процессов и управления процессом производства.

Готовность хозяйствующих субъектов аграрной сферы к переходу на инновационно-ориентированную модель развития определяется в значительной степени их восприимчивостью к новым технологиям ведения сельскохозяйственного производства. Взяв за основу перечень технологий, признанных в Прогнозе научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года приоритетными для аграрного сектора, В.Г. Нехамкин [111] дал оценку восприимчивости к ним хозяйствующих субъектов различных категорий (рисунок 7).

По его мнению, хозяйства населения заинтересованы, прежде всего, в технологиях безотходного производства, при этом он не поясняет о каких новых технологиях использования отходов идет речь и каких именно отходов. Так же вызывает сомнение средний уровень восприимчивости хозяйств населения к технологиям беспривязного содержания скота (в большинстве хозяйств уже сейчас используется беспривязное содержание), интегрированному контролю за вредителями (на приусадебных участках крестьяне самостоятельно осуществляют этот контроль) и технологиям органического сельского хозяйства (при производстве продукции для личного пользования крестьяне уже сейчас выращивают экологически чистую продукцию).

Аналогичные вопросы возникают и по восприимчивости крестьянских (фермерских) хозяйств, например, к технологиям безотходного сельского хозяйства, технологиям производства органической продукции, беспривязному содержанию скота.

Технологии	Хозяйства населения	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Сельскохоз. организации	Интегрированные формирования
Органическое сельское хозяйство	Средняя	Высокая	Средняя	Низкая
Точное сельское хозяйство	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая
Промышленное животноводство	Низкая	Низкая	Низкая	Высокая
Беспахотное земледелие	Низкая	Низкая	Высокая	Высокая
Беспривязное содержание скота	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая
Капельное орошение	Низкая	Средняя	Средняя	Высокая
Индивидуальная подготовка тукосмесей	Низкая	Низкая	Высокая	Высокая
Интегрированный контроль за вредителями	Средняя	Средняя	Высокая	Высокая
Урбанизированное сельское хозяйство	Низкая	Низкая	Низкая	Высокая
Автоматизация и компьютеризация	Низкая	Низкая	Средняя	Высокая
Безотходное сельское хозяйство	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя
Производство и использование биотоплива	Низкая	Низкая	Высокая	Высокая

Рисунок 7 – Восприимчивость хозяйствующих субъектов аграрной сферы к новым технологиям [111]

Но в целом для товарной части аграрного сектора оценка заинтересованности хозяйствующих субъектов в новых технологиях сельскохозяйственного производства с учетом указанных направлений развития технологических инноваций отражает ориентацию средних и крупных сельскохозяйственных товаропроизводителей на инновационную модель развития и стремление к комплексной модернизации своего технико-технологического базиса в соответствии с трендами развития мирового сельского хозяйства и вектором трансформации инновационной системы агропродовольственного комплекса страны.

Некоторые авторы [2, 10, 92, 132] предлагают вести речь об инновационном потенциале социально-экономических систем, определяя его как возможность системы по реализации инновационно-ориентированной модели развития, обеспечивающей переход к качественно иным параметрам за счет применения инноваций, создающей условия для формирования ключевых конкурентных преимуществ и генерации различного рода эффектов (экономического, социального, экологического и др.), значимых для развития системы. Развивая данный подход, другие исследователи [119, 120, 67] пришли к объективному выводу о том, что возможности хозяйствующих субъектов по переходу к инновационно-ориентированной модели развития формируются не только исходя из качества их инновационного потенциала, но и из их способностей по привлечению инвестиционных ресурсов, необходимых для реализации данной модели развития, что обуславливает объективную необходимость использования категории «инновационно-инвестиционный потенциал развития системы». При этом инновационно-инвестиционный потенциал в их трактовке рассматривается через способность экономических систем разного уровня к технико-технологической модернизации и достижения нового качественного состояния, ограничивающуюся уровнем их инвестиционной привлекательности и возможностями адекватного финансового обеспечения реализуемых инновационных процессов.

Оценка современного состояния материально-технической базы сельского хозяйства позволяет предположить, что ее состав и структура в значительной мере обеспечивают возможности роста объемов производства аграрной продукции, что подтверждается официальными статистическими данными. При этом различными экспертами делается объективный вывод о том, что достигнутый уровень технико-технологического развития сельского хозяйства ограничивает возможности реализации аграрного потенциала системы общественного производства. Именно поэтому к числу приоритетных направлений наращивания аграрного потенциала и повышения уровня его использования все чаще относят технико-технологическую модернизацию сельского хозяйства, которая, по мнению ряда исследователей [125, 130, 138, 184, 173], заключается не только в ускоренном обновлении и воспроизводстве основных средств, но и в кардинальной трансформации всей материально-технической базы отрасли и формировании условий, необходимых для массового широкомасштабного использования инновационных технологий, позволяющих хозяйствующим субъектам аграрного сектора получить устойчивые конкурентные преимущества и обеспечить рост эффективности аграрного производства.

Ориентация агроэкономических систем различного уровня на инновационную модель развития требует разработки и реализации долгосрочных программ, отражающих перспективы развития всего агропродовольственного комплекса и аграрного сектора как элементов системы общественного производства с учетом направлений научно-технического прогресса и ожидаемых технико-технологических решений, способных существенно нарастить ресурсный потенциал хозяйствующих субъектов аграрной сферы на основе модернизации их технико-технологического базиса. Понимание необходимости перевода системы аграрного производства на инновационно-ориентированную модель развития объективно обусловило разработку Стратегии машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года. В этом документе, разработанном совместно Мини-

стерством сельского хозяйства Российской Федерации и Российской академии сельскохозяйственных наук, были определены цель и задачи модернизации аграрного производства; обоснованы ее ключевые направления (активизация селекционно-генетической работы и повышение ее результативности, разработка и широкое использование технологий, обеспечивающих управление производственными процессами, ускоренное техническое перевооружение хозяйствующих субъектов аграрного сектора, реструктуризация инновационной системы АПК и повышение ее эффективности); раскрыты этапы осуществления модернизационных мероприятий технического и технологического базиса отраслей сельского хозяйства, учитывающие зональные особенности осуществления сельскохозяйственной деятельности. В качестве первоочередных и значимых вопросов в Стратегии были обозначены: трансформация состава и структуры машинно-тракторного парка, формирование перспективной системы технического обеспечения производства продукции и радикальное совершенствование инженерной и инфраструктурной структур системы аграрного производства. В качестве самостоятельных направлений выделяются проблема организации структур, реализующих эффективные схемы трансферта технических и технологических инноваций и создающих условия, необходимые для инициации процессов масштабной модернизации сельского хозяйства; а также вопросы обоснования системы организационно-правовых и экономических мероприятий, обеспечивающих благоприятную среду реализации ключевых положений данной Стратегии.

Каждый тип экономических систем определяет направления и масштабность модернизации исходя из специфики производственной подсистемы, уровня развития и финансовых возможностей, качества материально-технической базы, наличия на рынке уже апробированных и прорывных технологических решений и др. Очевидно, что сельское хозяйство обладает рядом внутрисистемных свойств, определяющих возможности модернизации технико-технологической базы и формирующихся под влиянием разнородных факторов (рисунок 8).

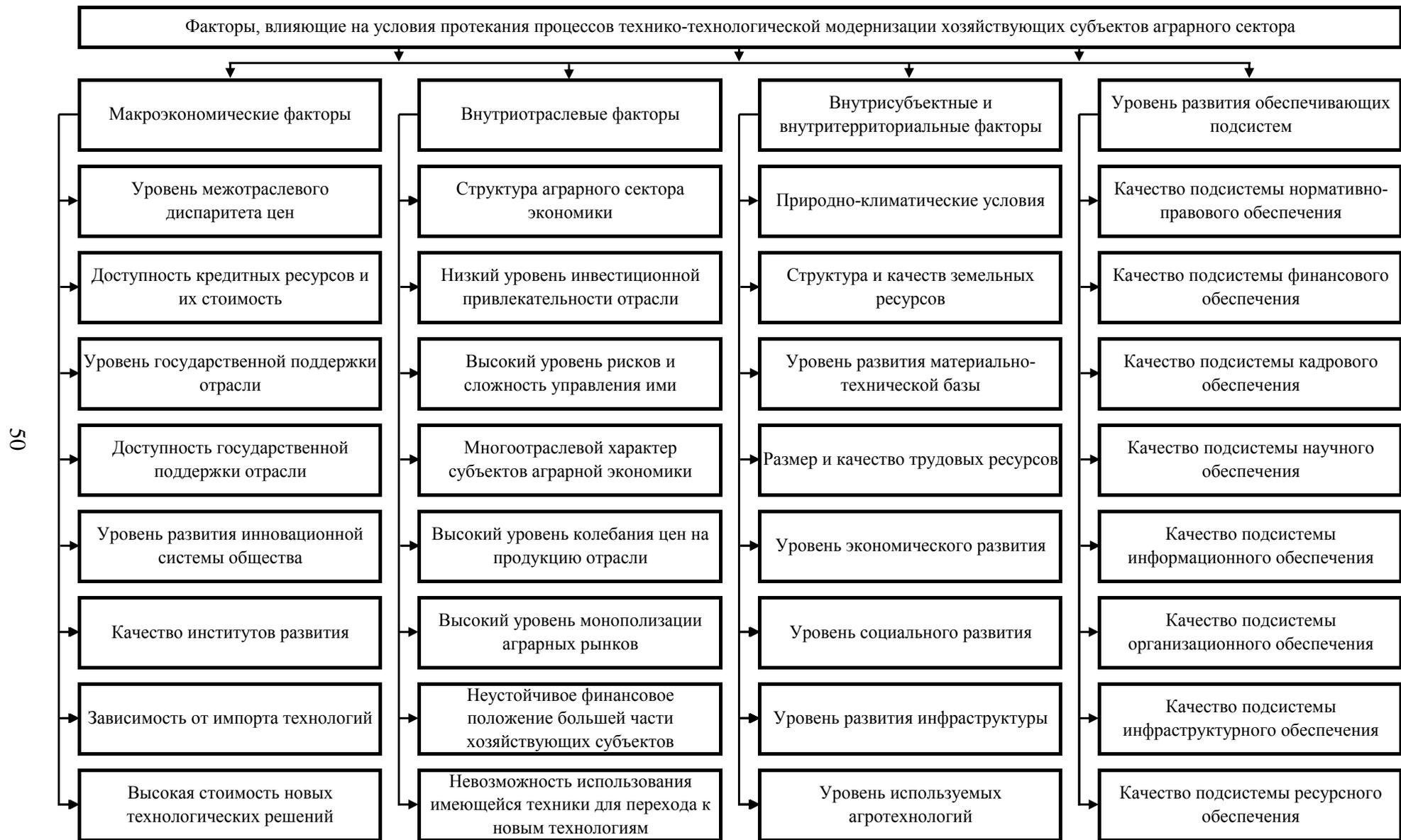


Рисунок 8 – Систематизация факторов, влияющих на условия протекания процессов технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора

Факторы первой группы отражают уровень межотраслевого диспаритета цен на продукцию сельского хозяйства и ресурсы, необходимые для ее производства, стоимость кредитных ресурсов и их доступность для сельскохозяйственных производителей различных типов, уровень государственной поддержки всей системы и отдельных отраслей аграрного производства и ее доступности для хозяйствующих субъектов разных категорий, уровень развития инновационной системы и ее адекватности потребностям системы общественного производства, качество институтов развития, специализирующихся на поддержке сельского хозяйства, в условиях высокой зависимости отрасли от импорта технологий и высокой стоимости технологических решений, обеспечивающих формирование устойчивых конкурентных преимуществ.

Факторы второй группы связаны с особенностями структуры аграрного сектора, характеризующейся большим количеством субъектов, относящихся к малым формам хозяйствования, низким уровнем инвестиционной привлекательности сельского хозяйства по сравнению с другими отраслями общественного производства, высоким уровнем рисков и отсутствием эффективных механизмов управления ими, существенным уровнем сезонных и межгодовых колебаний цен на продукцию отрасли, влияющим на ритмичность денежных потоков, высоким уровнем монополизации аграрных рынков при низком уровне рыночного влияния основной части сельскохозяйственных производителей. К факторам этой группы также относятся неустойчивое финансовое положение большей части хозяйствующих субъектов аграрной сферы и их многоотраслевой характер, требующий использования широкого спектра основных средств и агротехнологий, невозможность использования значительной части имеющихся основных средств при переходе к новым технологиям ведения сельскохозяйственного производства.

Группа внутрисубъектных и внутритерриториальных факторов характеризует возможности отдельных хозяйствующих субъектов и локализованных территориальных образований по созданию условий, необходимых для проведения технико-технологической модернизации, и отражает влияние

природно-климатических условий на уровень использования ресурсного потенциала, структуру и качество земельных ресурсов, уровень развития материально-технической базы и используемых агротехнологий, размер и качество трудовых ресурсов, уровень экономического и социального развития и развития инфраструктуры.

В качестве обособленной группы факторов можно выделить факторы, связанные с уровнем развития таких обеспечивающих подсистем как подсистемы нормативно-правового, финансового, кадрового, научного, информационного, организационного, инфраструктурного и ресурсного обеспечения. Данные подсистемы имеют сложную иерархическую структуру и представлены элементами, функционирующими на макроэкономическом, региональном и муниципальном уровнях и уровне хозяйствующих субъектов.

Каждый хозяйствующий субъект характеризуется уникальным сочетанием указанных факторов, которые будут определять индивидуальные возможности развития и проведения модернизации технико-технологической базы с учетом уровня экономической самостоятельности, масштабов производственной системы и уровня концентрации аграрного капитала, степени интегрированности в технологические цепочки, финансовых возможностей, уровня инвестиционной привлекательности, возможностей участия в различных целевых программах, предполагающих выделение бюджетных средств, качества менеджмента и имеющейся стратегии развития, уровня развития конкурентной среды и имеющихся конкурентных преимуществ, уровня инновационной активности и готовности к модернизационным процессам и др.

Систематизация факторов, влияющих на условия протекания процессов технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора, и изучение тенденций формирования технико-технологической базы сельского хозяйства позволяет выявить две группы проблем (организационно-экономических и технико-технологических), ограничивающих модернизационный потенциал сельскохозяйственных производителей.

Первая группа проблем обусловлена сложившимися организационно-экономическими условиями инициации и осуществления процессов технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрной сферы и включает в себя низкий уровень инвестиционной привлекательности отрасли, длинные сроки окупаемости инвестиций, высокую стоимость кредитных ресурсов, дефицит собственных средств у большинства сельскохозяйственных производителей, ограниченные ресурсы государственной поддержки отрасли, низкую эффективность сложившейся системы лизинга, низкое качество инновационной системы АПК, отсутствие эффективных механизмов трансферта инноваций и управления инновационно-инвестиционными рисками, низкую квалификацию трудовых ресурсов сельской местности, инновационную пассивность подавляющей части хозяйствующих субъектов аграрной сферы.

Вторая группа проблем связана с достигнутым уровнем технико-технологического развития сельскохозяйственных производителей и определяется низким качеством их материально-технической базы, преобладающим использованием морально устаревших технологий аграрного производства, широтой ассортимента используемых технологий, машин и оборудования, требующих усложнения структуры материально-технической базы, низким уровнем автоматизации и информатизации производственных процессов, низким качеством системы инфраструктурного обеспечения сельского хозяйства, неразвитостью системы технического обеспечения аграрного производства, высокой зависимостью отрасли от импорта технологий, машин и оборудования и др.

Помимо системных проблем, определяющих специфику процессов формирования и воспроизводства технико-технологического базиса сельского хозяйства как отрасли общественного производства, существует круг проблем, характерных для различного типа хозяйствующих субъектов аграрного сектора, возникающих в силу особенностей их экономической сущности, организационного построения, масштабов производственных систем, уровня

технико-технологического развития, финансовых возможностей, качества инфраструктурного обеспечения, уровня интеграции в единое экономическое пространство, восприимчивости к инновациям, предпринимательской активности, качеством трудовых ресурсов и др.

Традиционно в структуре аграрного сектора выделяется три категории хозяйствующих субъектов: сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства и индивидуальные предприниматели, хозяйства населения. Для каждой категории хозяйствующих субъектов характерна существенная дифференциация по потенциалу развития и эффективности ведения аграрного производства. При этом для каждой категории сельскохозяйственных производителей прослеживается четкая зависимость инновационной и предпринимательской активности от размера хозяйствующего субъекта и его финансового положения. Наиболее высокие темпы обновления подсистемы технико-технологического обеспечения производственных систем отмечаются у интегрированных формирований, обеспечивших рост концентрации производства и модернизацию материально-технической базы хозяйствующих субъектов, интегрированных в единые технологические цепочки,

В.И. Черноиванов и С.А. Горячев [187] предлагают наряду с подсистемой технико-технологического обеспечения выделять инженерно-техническую подсистему, реализующую функции использования и обслуживания технических средств производства. Учитывая, что ядро материально-технической базы подавляющей части хозяйствующих субъектов аграрной сферы составляет машинно-тракторный парк, в качестве приоритетных направлений развития инженерно-технической системы сельского хозяйства они рассматривают: оптимизацию состава и структуры машинно-тракторного парка; организацию системы обеспечения эффективного использования машин и оборудования; переход к инновационным технологиям аграрного производства, повышающим производительность активной части основных средств; организацию эффективной системы инженерно-технического об-

служивания; совершенствование системы управления процессами инженерно-технического обеспечения.

В экономической литературе машинно-тракторный парк сельскохозяйственных производителей трактуется как совокупность технических средств, обеспечивающая проведение комплекса механизированных работ, связанных с реализацией технологий аграрного производства [171].

Состав машинно-тракторного парка формируется из следующих групп технических средств: тракторов, являющихся универсальными энергетическими средствами; навесных и прицепных сельскохозяйственных машин, агрегируемых с ними; самоходных комбайнов и других специализированных машин; стационарных машины с различным типом приводов; транспортных машин.

Управление формированием машинно-тракторного парка представляет собой процесс обоснования его состава и структуры с учетом реализуемых хозяйствующим субъектом агротехнологий и их постоянной корректировки в процессе воспроизводства и является одним из ключевых элементов всей системы управления процессами технико-технологического обеспечения деятельности хозяйствующих субъектов аграрной сферы.

Основной задачей управления процессами машинно-тракторного парка является поддержание его оптимальных состава и структуры, обеспечивающих полное удовлетворение производственной системы хозяйствующего субъекта возможностей реализации избранных технологий аграрного производства и проведения всего объема механизированных работ в оптимальные сроки. Можно предположить, что расширение состава машинно-тракторного парка и рост гибкости использования сельскохозяйственной техники обеспечивает условия минимизации потерь продукции, но при этом необходимо сопоставлять объемы увеличения инвестиций на развитие машинно-тракторного парка и роста постоянных издержек, связанных с его содержанием и использованием, с объемом предотвращенных потерь, с тем, что бы четко понимать, при каких параметрах вложения в увеличение технической

базы перестают себя окупать и возникает необходимость поиска иных путей наращивания технического потенциала хозяйствующего субъекта.

При этом следует оценивать всю совокупность ключевых направлений воздействия машинно-тракторного парка на эффективность развития сельскохозяйственных производителей, и именно:

- увеличение объемов производства аграрной продукции и рост ее качества за счет сокращения сроков проведения основных видов механизированных работ и повышения их качества;

- минимизация затрат на проведение механизированных работ и снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции за счет обеспечения оптимальных параметров машинно-тракторного парка и рационализации комбинаций формирования и использования агрегатов;

- минимизация капитальных вложений в воспроизводство сельскохозяйственной техники за счет оптимизации схем обновления машинно-тракторного парка и корректировки его структуры;

- формирование технических резервов, позволяющих за счет маневра техникой обеспечить эффективное управление машинно-тракторным парком в условиях риска и неопределенности.

Рассматривая проблему оптимизации состава и структуры машинно-тракторного парка, В.А. Зубина и Э.В. Жалнин [47] предлагают использовать такую его характеристику как «гармоничность», с помощью которой рекомендуют описывать соотношение его различных элементов и условия возникновения дополнительного эффекта при достижении необходимого уровня гармонизации состава МТП. По их мнению, оценка уровня гармоничности машинно-тракторного парка позволяет объективно описать количественный состав МТП, раскрыть его качественную структуру, отражающую распределение техники по различным классам, энергоемкости и производительности, оценить соотношение различных групп, возрастной состав машин, уровень их технической готовности и др. Достижение цели формирования гармоничного МТП может быть обеспечено при соблюдении следующих положений:

состав и структура машинно-тракторного парка должны определяться исходя из планируемого объема работ, оптимальных агротехнических сроков их проведения и обеспечения уровня нормативной загрузки техники; соотношение силовых машин по группам по мощности должно определяться исходя из избранных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и шлейфа машин, обеспечивающих минимизацию эксплуатационных затрат; эффективность работы машинно-тракторного парка обеспечивается за счет поддержания оптимальных пропорций между задействованными в процессе производства основными и оборотными средствами, трудовыми и земельными ресурсами.

Управление процессами формирования машинно-тракторного парка должно осуществляться исходя из следующих принципов:

– принцип системности (машинно-тракторный парк рассматривается как система, ориентированная на решение комплекса задач по механизации производственных процессов хозяйствующих субъектов аграрного сектора);

– принцип планомерности (потребность в технике определяется исходя из комплексного плана и стратегии развития хозяйствующего субъекта);

– принцип комплексности (формирование МТП ориентировано на комплексное решение задач развития технико-технологической базы сельскохозяйственных производителей);

– принцип непрерывности производственных процессов (состав и структура МТП должны обеспечивать непрерывность процесса производства);

– принцип согласованности (интеграция машин и технических средств в рамках одной технологической цепи обеспечивать максимизацию уровня использования их производительного потенциала);

– принцип оптимальности (в процессе формирования МТП должно достигаться такое соотношение машин, при котором затраты на его содержание и эксплуатацию будут минимальными при условии выполнения необходимого объема работ);

– принцип сбалансированности (соотношение между отдельными видами техники должно быть рациональными и максимизировать уровень ее использования ее производственного потенциала);

– принцип альтернативного использования (возможность альтернативного использования технических средств позволяет повысить степень маневренности МПТ и гибкости при формировании различного рода агрегатов) и др.

Заслуживает внимания позиция О.Н. Терентьевой [159], предлагающей в качестве ключевого звена системы формирования материально-технического базиса сельского хозяйства выделять организационный механизм, формируемый на региональном уровне управления развитием отраслью. В качестве базовой цели данного механизма она определяет пропорциональное распределение управленческих, финансовых и информационных воздействий на объекты, участвующих в формировании и воспроизводстве материально-технической баз и, соответствующих задачам системы аграрного производства. Организационный механизм управления процессами формирования и воспроизводства материально-технической базы агроэкономической системы региона О.Н. Терентьева представляет как естественную совокупность взаимодействующих и взаимообусловленных структурного, организационно-административного, организационно-технического и информационного механизмов, каждый из которых призван реализовать определенный ряд функций. На рисунке 9 приведен набор описанных ею функций, несколько скорректированный, исходя из нашего представления об их содержании и сущности управления процессами воспроизводства материально-технических ресурсов системы аграрного производства.

Данный механизм отличается гибкостью и обладает возможностью адаптации к изменениям условий развития всех субъектов, формирующих систему материально-технического обеспечения сельскохозяйственных производителей. Описанный механизм может быть легко адаптирован для агроэкономических систем и других уровней.



Рисунок 9 – Элементы организационного механизма управления процессами формирования и воспроизводства материально-технической базы агроэкономической системы региона

Следует также отметить, что раскрытый выше организационный механизм управления процессами формирования и воспроизводства материально-технической базы агроэкономической системы региона обеспечивает реализацию всех без исключения моделей модернизации материально-технической базы хозяйствующих субъектов аграрного сектора: от модели догоняющей модернизации до модели опережающей модернизации.

Реализация перспективных моделей развития агроэкономических систем связана с модернизацией их технико-технологического базиса, предполагающей массовый переход всех субъектов аграрной экономики к масштабному применению информационных технологий. В контексте современного уровня развития информационных технологий процесс информатизации социально-экономических систем различного уровня принято называть цифровизацией, а процесс массового внедрения цифровых решений в производственные системы и системы управления – цифровой трансформацией.

Следует отметить, что реализация модели цифрового развития возможна лишь при наличии адекватной технико-технологической базы агроэкономических систем, соответствующей их информационным потребностям, и единого информационного пространства, в рамках которого поддерживаются высокие качество и скорость обмена информацией и обеспечивается информационную безопасность каждого субъекта. Реализация стратегии цифровой трансформации системы аграрного производства осуществима только после проведения модернизации агроэкономических систем всех уровней и формирования технико-технологического базиса, позволяющего полномасштабно использовать комплекс преимуществ, порождаемых цифровизацией, и системы межсубъектных отношений в рамках тесной интеграции каждого субъекта системы аграрного производства в те или иные цифровые экосистемы, формирующие новую среду взаимоотношений экономических субъектов.

Цифровую трансформацию принято рассматривать в качестве особой формы модернизации технико-технологического базиса агроэкономических систем, связанную с комплексным использованием цифровых технологий и

изменением содержания всех организационно-экономических и производственно-технологических процессов, присущих системе аграрного производства, а также освоением цифровых технологий поддержания необходимого уровня эффективности внутри- и межсубъектных взаимодействий. Традиционно цифровая трансформация технико-технологической базы аграрного производства представляется в виде совокупности мероприятий, связанных с проектированием, разработкой и внедрением разного рода цифровых платформ, составляющих основу цифровой экономики и обеспечивающих реализацию широкого спектра задач, стоящих перед агроэкономическими системами различного уровня.

В рамках парадигмы цифрового развития цифровым платформам отводится роль инструментального обеспечения процессов формирования технического и технологического базиса агроэкономических систем цифрового типа. В этой связи задача обоснования идеологии создания типовых цифровых платформ (как универсальных, так и специализированных) и концепции их рационального и эффективного использования в различных экономических системах становится как никогда актуальной.

Особенности функционирования отдельных отраслей народного хозяйства при отсутствии единого механизма управления процессами цифровой трансформации разнородных экономических систем породили широкий спектр подходов к осознанию ключевых функций различного типа цифровых платформ, к обоснованию их состава и структурной организации. С другой стороны, уникальность различного рода цифровых платформ порождает необходимость решения широкого спектра задач рациональной организации межплатформенных взаимодействий, стандартизации процессов информационного обмена, обеспечением совместимости используемых программно-аппаратных комплексов, сохранением информационной безопасности всех субъектов, использующих легальные платформенные решения и др.

Принципиальные ограничения на возможности цифровой модернизации технико-технологического базиса системы аграрного производства

накладывает низкий уровень развития информационной инфраструктуры и во многом устаревшая архитектура сети Интернет, что проявляется в относительно низком уровне ее управляемости, наличием проблемам использования жестких стандартов качества, предъявляемых отдельным элементам сети, и низкой эффективности решения отдельных задач информационного обеспечения межсубъектных взаимодействий.

Реализация идеологии массового использования цифровых платформ как перспективного инструментария технико-технологической модернизации агроэкономических осуществима лишь при достижении все системой аграрного производства такого уровня ее информатизации, который позволил бы каждому субъекту полноценно интегрироваться в единое информационное пространство и эффективно взаимодействовать в рамках цифровых экосистем и цифровых сообществ.

В этих условиях к числу первоочередных задач развития системы информационного обеспечения аграрного производства следует относить:

- разработку стратегии технико-технологической модернизации отрасли с учетом потенциала ее цифрового развития;

- формирование информационной инфраструктуры аграрного сектора, адекватной задачам информационного обеспечения сельскохозяйственного производства и предоставляющей возможность использования современных цифровых технологий;

- разработку идеологии универсальных и специализированных цифровых платформ, обеспечивающих использование единых стандартов и форматов данных, необходимых для эффективного управления разнородными элементами агроэкономических систем;

- разработку комплекса оптимизационных и имитационных моделей, алгоритмов решения типовых производственных и управленческих задач и программных комплексов, реализующих данные модели и алгоритмы в единой системе управления развитием хозяйствующих субъектов аграрной сферы;

– формирование федеральной сети центров трансляции и внедрения цифровых технологий в систему аграрного производства, обеспечивающих комплексное обслуживание сельскохозяйственных производителей в сфере использования цифровых технологий и эффективное взаимодействие хозяйствующих субъектов аграрной сферы с субъектами, генерирующими инновации в области цифровизации сельского хозяйства;

– подготовка кадров всех уровней, знающих современные информационные технологии и готовых эффективно использовать их как в процессе производства, так и в процессе управления развитием агроэкономических систем всех уровней и др.

Формирование современной системы информационного обеспечения аграрного производства является одним из основополагающих условий инициации процессов цифровой трансформации агроэкономических систем и массового внедрения цифровых технологий в практическую деятельность сельскохозяйственных производителей.

Признавая цифровую трансформацию агроэкономических систем магистральным путем модернизации технико-технологического базиса системы аграрного производства, необходимо констатировать, что широкомасштабная цифровизация различных ее элементов требует радикальной модернизации традиционных средств производства и агротехнологий, обуславливающей возникновение как положительных, так и отрицательных экономических и социальных эффектов, которые, в свою очередь, могут как позитивно, так и негативно влиять на процессы цифровой трансформации.

## **2. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ И УРОВНЯ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА**

### **2.1. Тенденции развития технико-технологической базы сельского хозяйства и ее использования**

Специфика сельского хозяйства как отрасли общественного производства объективно обуславливает его определенное технологическое отставание от отраслей промышленности. Долгое время в аграрной экономике преобладал ручной труд, который и сейчас остается востребованным при проведении отдельных технологических операций. Выбор агротехнологий объективно определяется уровнем развития производительных сил общества и технической базы отдельных отраслей народного хозяйства. Именно задача наращивания средств механизации технологических процессов системы аграрного производства долгое время была одной из ключевых в рамках развития АПК страны во второй половине прошедшего столетия века.

К концу 80-х годов XX века сельскохозяйственные производители Российской Федерации достигли пика по уровню обеспеченности основными видами средств производства. В 1990 г. в сельскохозяйственных организациях на 1000 га пашни приходилось 11,6 трактора, а на 1000 га посева и посадок соответствующих сельскохозяйственных культур 6,5 зерноуборочных, 17,3 свеклоуборочных, 25,4 картофелеуборочных комбайна, а энергообеспеченность достигала 364 л.с. на 100 га посевных площадей. Для примера: к концу 80-х годов в США на 1000 га пашни приходилось 34,4 трактора, в Польше – 77, у фермеров Италии – 144, а в Японии – 476. Рост уровня обеспеченности техникой осуществлялся за счет развития отечественного сельскохозяйственного машиностроения. В 1990 г. в РФ было произведено 213,6 тыс. тракторов суммарной мощностью двигателей 22,7 млн л.с. [61]

Реформирование экономической системы Российской Федерации, начатое в конце 80-х – начале 90-х годов прошлого столетия и связанное тотальным переходом на рельсы рыночной экономики, привело к разрушению относительно устойчивой системы аграрного производства страны и инициа-

ции процессов деградации материально-технической базы сельскохозяйственных производителей. За период с 1990 по 2019 гг. количество тракторов в сельскохозяйственных организациях РФ сократилось в 6,6 раза, зерноуборочных комбайнов – в 7,2, свеклоуборочных – в 12,1, картофелеуборочных – в 16,3, кормоуборочных – в 9,9, а объем энергетических мощностей – в 4,6 раза (рисунок 10).

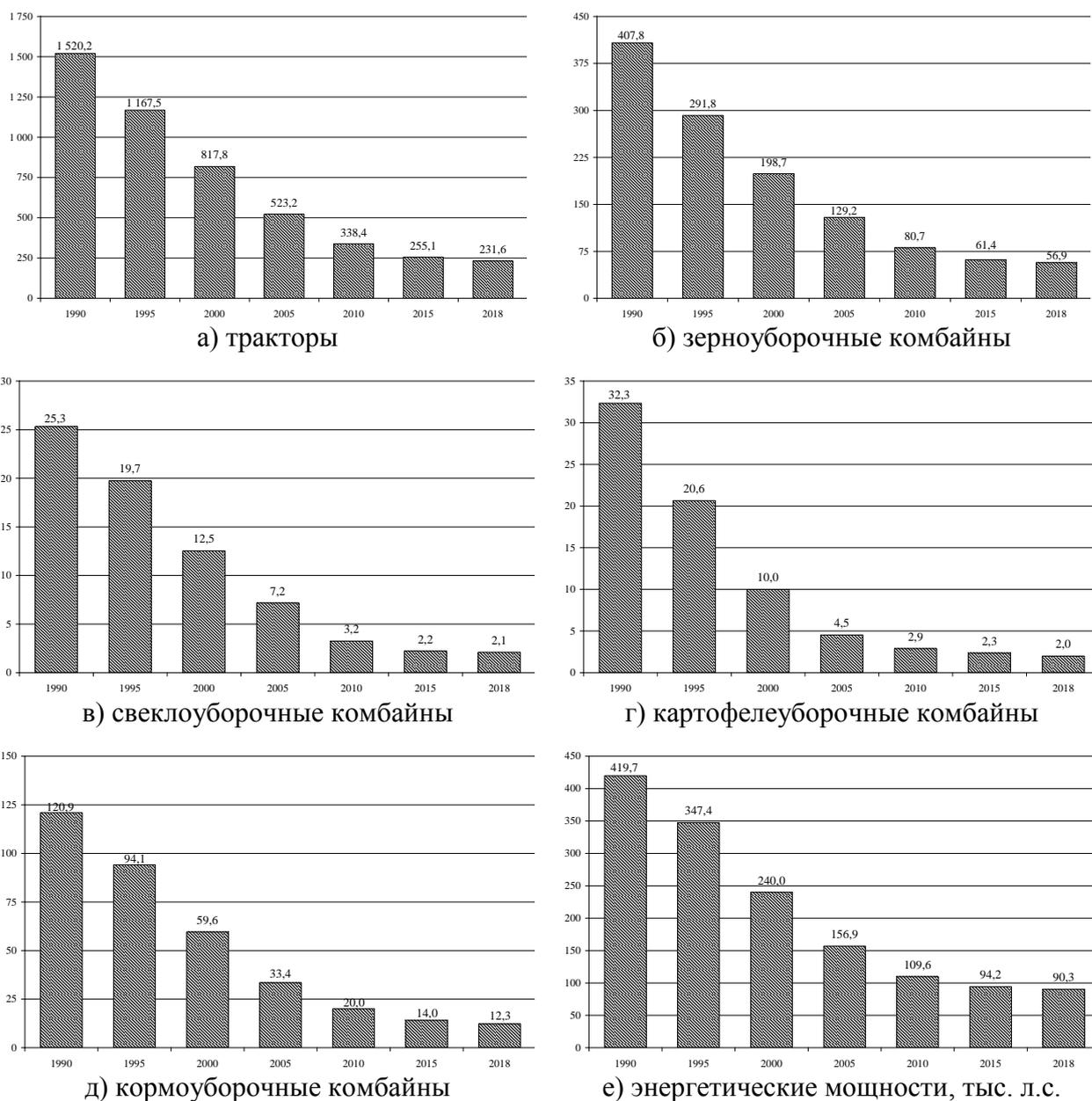


Рисунок 10 – Наличие основных видов техники и энергетических мощностей в сельскохозяйственных организациях РФ, тыс. ед.

Аналогичные тенденции характерны и для регионов Центрального Черноземья (таблица 1). При этом необходимо отметить, что из регионов ЦЧР наибольшее сокращение тракторов наблюдалось по Липецкой области.

Таблица 1– Наличие основных видов техники и энергетических мощностей в сельскохозяйственных организациях РФ, тыс. ед.

Регионы	1990 г.	1995 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2018 г.	2018 г. к 1990 г., %
Тракторы								
Российская Федерация	1 520,2	1 167,5	817,8	523,2	338,4	255,1	231,6	15,2
Белгородская область	20 819	18 904	14 422	10 148	6 541	5 292	4 751	22,8
Воронежская область	36 649	31 563	22 654	14 690	9 541	8 309	8 022	21,9
Курская область	21 776	16 790	12 374	7 963	5 210	4 512	4 431	20,3
Липецкая область	19 052	13 964	10 310	6 720	4 133	3 318	3 256	17,1
Тамбовская область	22 941	17 133	11 950	8 813	5 977	5 609	5 179	22,6
Зерноуборочные комбайны								
Российская Федерация	407,8	291,8	198,7	129,2	80,7	61,4	56,9	13,9
Белгородская область	6 136	4 804	2 906	1 980	1 327	1 217	1 222	19,9
Воронежская область	12 553	8 932	5 919	3 412	2 056	1 752	1 763	14,0
Курская область	8 622	5 822	3 941	2 460	1 430	1 162	1 330	15,4
Липецкая область	7 406	4 467	2 829	1 688	1 084	905	978	13,2
Тамбовская область	7 606	5 250	3 422	2 465	1 579	1 560	1 572	20,7
Свеклоуборочные комбайны								
Российская Федерация	25,3	19,7	12,5	7,2	3,2	2,2	2,1	8,3
Белгородская область	2 128	2 042	1 399	782	337	222	207	9,7
Воронежская область	3 220	2 484	1 851	1 138	455	253	226	7,0
Курская область	2 375	1 818	1 195	569	260	188	177	7,5
Липецкая область	1 551	1 232	820	343	144	139	174	11,2
Тамбовская область	1 844	1 219	808	656	323	229	210	11,4
Картофелеуборочные комбайны								
Российская Федерация	32,3	20,6	10,0	4,5	2,9	2,3	2,0	6,1
Белгородская область	17	7	1	4	8	12	11	64,7
Воронежская область	150	121	58	13	26	18	13	8,7
Курская область	144	84	27	13	15	14	18	12,5
Липецкая область	281	110	17	21	25	36	40	14,2
Тамбовская область	344	151	24	6	22	30	28	8,1
Кормоуборочные комбайны								
Российская Федерация	120,9	94,1	59,6	33,4	20,0	14,0	12,3	10,1
Белгородская область	2 213	1 976	1 190	617	242	167	164	7,4
Воронежская область	3 547	2 879	1 908	920	424	351	339	9,6
Курская область	1 988	1 375	857	474	220	151	141	7,1
Липецкая область	1 528	1 104	736	387	154	102	88	5,8
Тамбовская область	1 886	1 287	679	331	133	92	74	3,9
Энергетические мощности, тыс. л.с.								
Российская Федерация	419,7	347,4	240,0	156,9	109,6	94,2	90,3	21,5
Белгородская область	7,2	6,8	4,9	3,3	2,5	2,4	2,4	32,7
Воронежская область	11,5	10,6	7,3	4,5	3,1	2,9	3,2	27,5
Курская область	7,4	6,2	4,6	2,8	1,9	1,9	2,1	28,7
Липецкая область	5,9	4,8	3,5	2,4	1,7	1,6	1,8	30,5
Тамбовская область	7,0	5,9	3,9	2,8	2,0	2,1	2,2	32,0

Источник [38]

Среди областей Центрального Черноземья Липецкая область также лидирует по темпам сокращения в сельскохозяйственных организациях зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов, Воронежская область – по темпам сокращения свеклоуборочных комбайнов и энергетических мощностей, а тамбовская область – картофелеуборочных комбайнов.

Поскольку за годы реформ существенно изменилось число сельскохозяйственных предприятий организаций и размер их землепользования, то более объективную оценку дает изучение динамики уровня обеспеченности отдельными видами техники в расчете на единицу земельной площади. Так в 2018 гг. обеспеченность тракторами сельскохозяйственных организаций РФ (количество тракторов на 1000 га пашни) согласно данным официальной статистики составила всего 25,9% к уровню 1990 г.ед., энергообеспеченность – 55%, зерноуборочных, свеклоуборочных и картофелеуборочных комбайнов (на 1000 га уборочных площадей) – 30,8%, 12,1% и 59,1% соответственно (таблица 2).

Таблица 2– Приходится на 1000 га пашни, посевов (посадок) соответствующих сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях РФ, ед.

Показатели	1990 г.	В среднем за год в периоде			2019 г.	2019 г. к 1990 г., %
		1991-2000 гг.	2001-2010 гг.	2011-2019 гг.		
Тракторы	11,6	9,2	5,5	3,4	3,0	25,9
Зерноуборочные комбайны	6,5	5,6	3,9	2,3	2,0	30,8
Свеклоуборочные комбайны	17,3	17,6	9,3	2,6	2,1	12,1
Картофелеуборочные комбайны	25,4	46,3	29,6	16,0	15,0	59,1
Энергетические мощности	364,0	362,6	266,6	202,2	200,1	55,0

Источник [38]

Следует отметить, что снижение числа тракторов и других самоходных машин в определенной мере компенсировалось за счет более низких темпов снижения энергообеспеченности сельскохозяйственных организаций, что в определенной мере свидетельствует об изменении качественного состава машинно-тракторного парка и роста удельного веса тракторов с большей мощностью двигателей.

Сокращение количества тракторов сопровождалась соответствующим сокращением количества навесных и прицепных сельскохозяйственных машин, агрегатируемых с тракторами, что объективно обусловило необходимость перехода к массовому использованию ресурсосберегающих технологий, предполагающих минимизацию числа энергоемких рабочих операций, связанных, в первую очередь, с обработкой земли при повышении отдачи земли за счет повышения уровня использования минеральных удобрений и химических средств защиты растений.

С начала двухтысячных в сельское хозяйство активно устремился финансовый и промышленный капитал, что дало новый импульс развитию аграрного сектора. Сделав ставку на использование инновационных технологий, инвесторы начали активно корректировать структуру машинно-тракторного парка. В 2000-2019 гг. среднегодовой коэффициент обновления техники в сельскохозяйственных организациях по тракторам составил 2,8%, по зерноуборочным комбайнам – 4,8%, по свеклоуборочным – 4,9%, по картофелеуборочным – 4,5%, по кормоуборочным – 4,6% (рисунок 1 Приложения А).

Среди регионов Центрального Черноземья самый высокий уровень обновления тракторов в сельскохозяйственных организациях в 2000-2018 гг. смогли обеспечить Белгородская и Липецкая области (4,3%) и 4,6% (рисунок 2 Приложения А), но темпы обновления в различные периоды у них были неодинаковы, что объясняется, в первую очередь, различными темпами развития процессов агропромышленной интеграции и различиями в стратегии развития агропродовольственных систем регионов.

При этом в сельскохозяйственных организациях Тамбовской области среднегодовой коэффициент обновления тракторов в сельскохозяйственных организациях составил всего 3,4%, а в Воронежской области – 3,6%.

Более высокими темпами шло обновление зерноуборочных комбайнов. Если в Российской Федерации среднегодовой коэффициент обновления зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях в 2000-2018 гг. составил 4,8%, то в Белгородской области он достиг 6,7%, в Липецкой –

6,4%, в Курской – 5,9%, в Тамбовской – 5,7%, в Воронежской области – 5,6%. Наивысший коэффициент обновления зерноуборочных комбайнов в отдельные годы отмечается в Тамбовской области в 2016 г., когда сельскохозяйственным организациям удалось обновить 13,5% их парка – 4,6% (рисунок 1 Приложения Б).

Если темпы обновления тракторов и зерноуборочных комбайнов в 2000-2018 гг. в сельскохозяйственных организациях ЦЧР были выше чем в среднем по РФ, то по свеклоуборочным комбайнам среднегодовой темп обновления по стране смогла превысить только Липецкая область (– 4,6% (рисунок 2 Приложения Б).

В целом по Российской Федерации среднегодовой коэффициент обновления свеклоуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях в 2000-2018 гг. составил 4,8%, а в Липецкой области – 7,1%, тогда как в Воронежской и Тамбовской областях – 4,7% в Белгородской и Курской областях – 4,2% (рисунок 11).

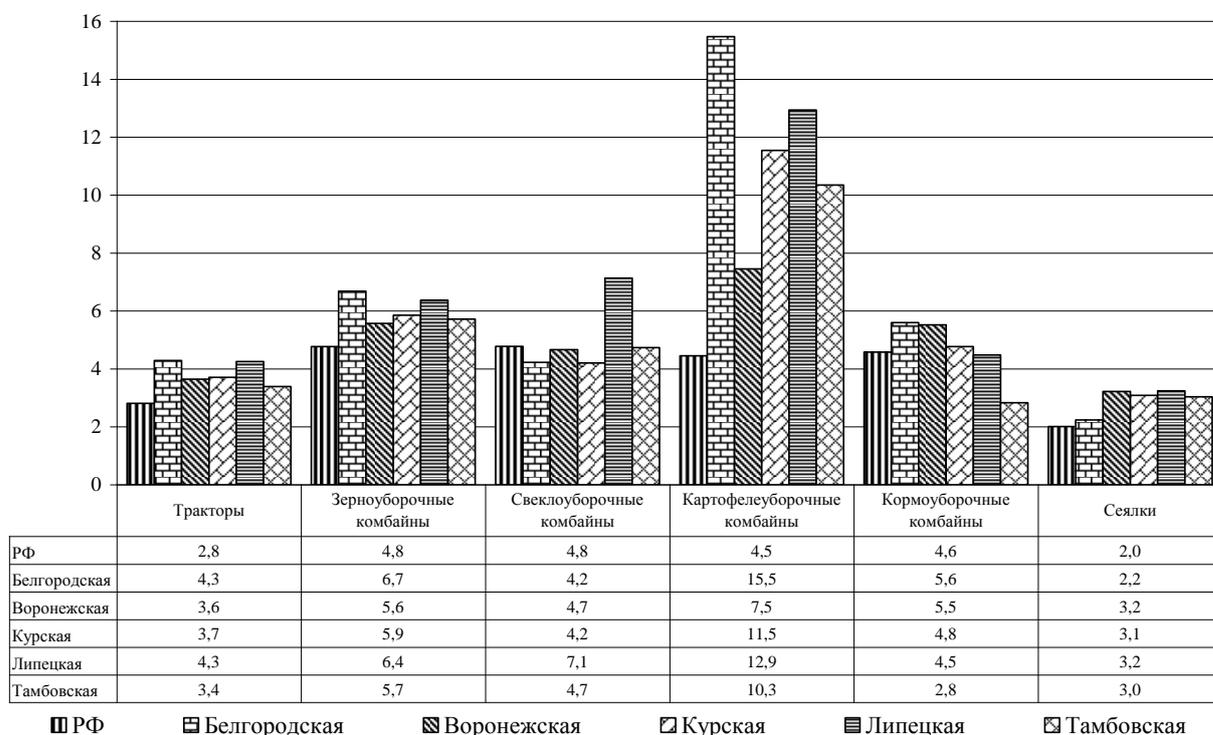


Рисунок 11 –Среднегодовой коэффициент обновления основных видов техники в сельскохозяйственных организациях РФ в 2000-2018 гг., % от наличия на конец года

По картофелеуборочным комбайнам самый низкий уровень обновления в сельскохозяйственных организациях регионов ЦЧР в 2000-2018 гг. наблюдался по Воронежской области (7,5% при среднероссийском уровне в 4,5%),

по кормоуборочным комбайнам – по Тамбовской области (2,8% и 4,6%), по сеялкам – по Белгородской области (2,2% и 2,0% соответственно).

Существующая систем отчетности позволяет судить об уровне обновления основных средств животноводства лишь по темпам обновления доильных установок и агрегатов, отражающих кроме прочего приоритетность молочного скотоводства для аграрной экономики конкретного региона. По уровню среднегодового коэффициента обновления доильных установок в 2000-2018 гг. среди регионов ЦЧР лидирующее положение занимают сельскохозяйственные организации Воронежской области (4,5%) (рисунок 12).

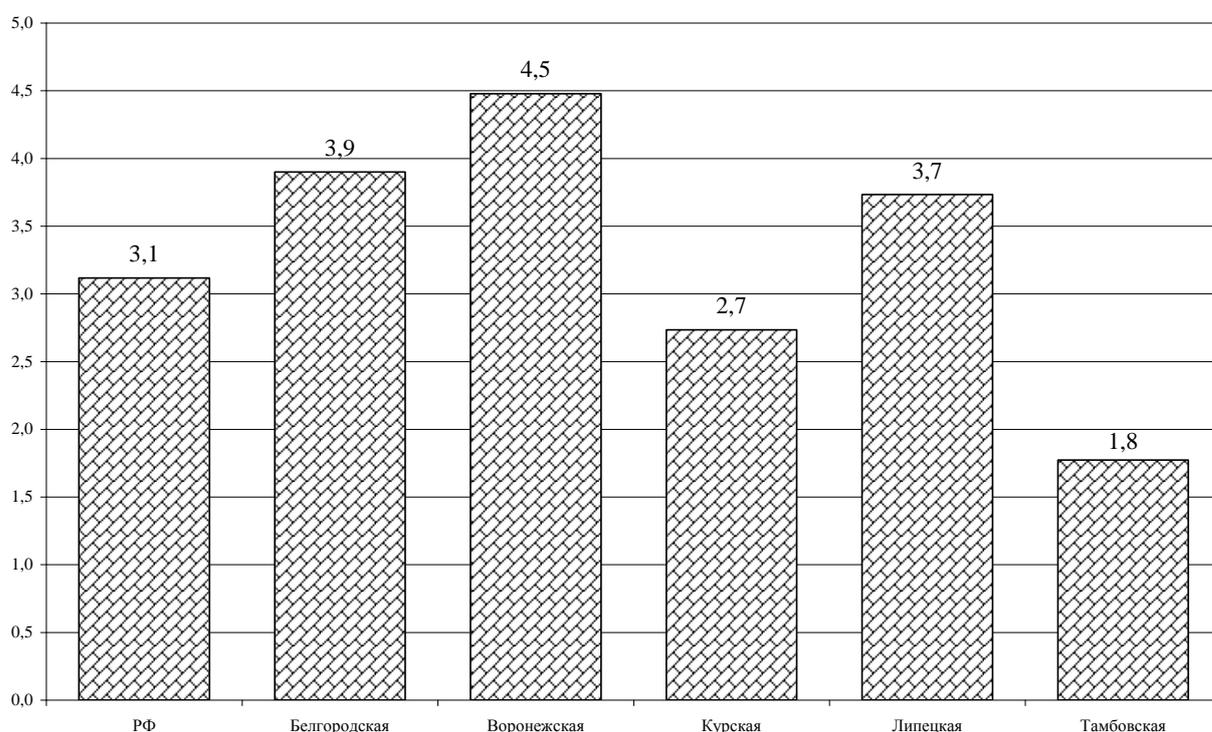


Рисунок 12 –Среднегодовой коэффициент обновления доильных установок в сельскохозяйственных организациях РФ в 2000-2018 гг., % от наличия на конец года

Темпы обновления доильных установок по различным регионам существенно отличались по отдельным временным интервалам (рисунок 13).

Наиболее существенные изменения темпов обновления основных средств произошли после принятия в 2006 г. Национального проекта «Развитие АПК», позднее трансформировавшегося в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [25], и существенного увеличения объемов государственной поддержки сельского хозяйства.

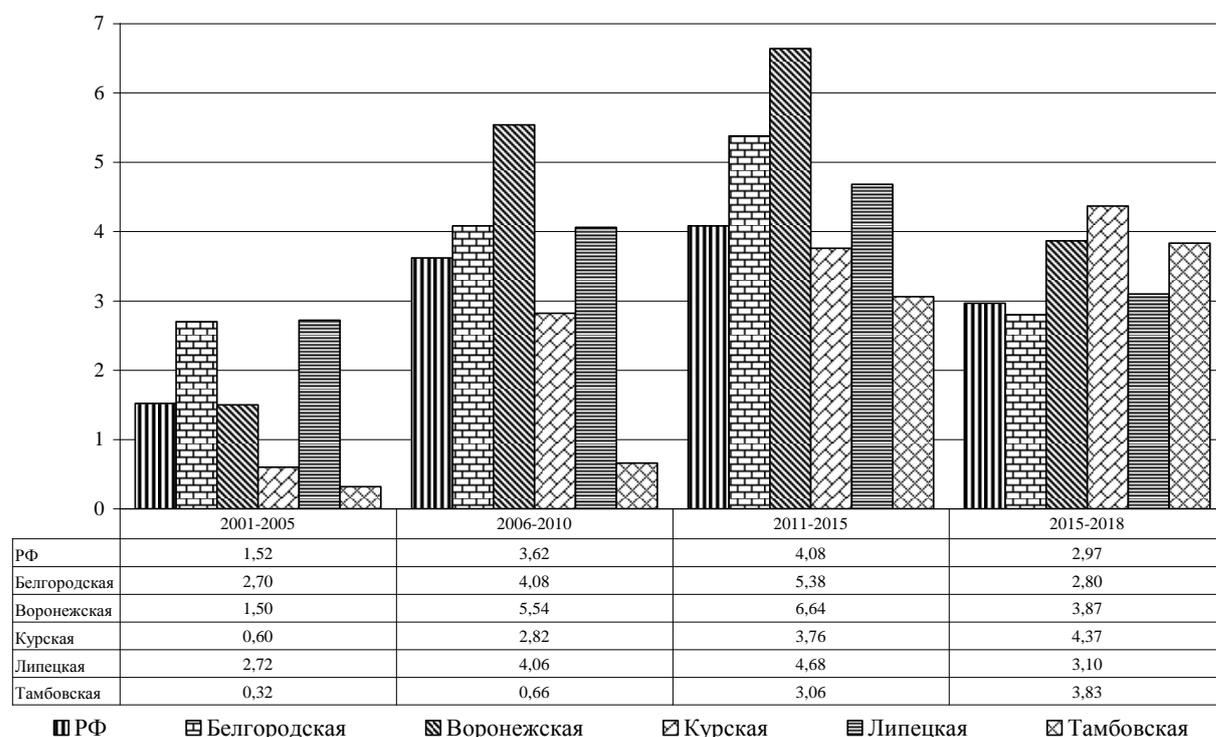


Рисунок 13 – Среднегодовой коэффициент обновления доильных установок в сельскохозяйственных организациях РФ, % от наличия на конец года

Но, даже не смотря на это, средний возраст сельскохозяйственной техники в Российской Федерации принципиально не изменялся, а по транспортным средствам даже вырос (таблица 3).

Таблица 3 - Средний возраст техники в сельскохозяйственных организациях РФ, ед.

Вид техники	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Машины и оборудование	9,2	9,4	9,5	9,4	9,3	9,3	9,2
Транспортные средства	8,9	8,7	8,6	8,6	8,7	10,8	12,0

Источник: [108]

По данным Министерства сельского хозяйства РФ к концу 2018 г. средний возраст тракторов, используемых отечественными сельскохозяйственными производителями, достиг почти 19 лет, при этом возраст 59% парка тракторов и 45% парка комбайнов превышал 10 лет [149].

В Национальном докладе о ходе и результатах реализации в 2018 г. Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. [108] приводятся сведения, источником которых является Федеральная государственная информационная система учета и регистрации тракторов, самоходных машин и прицепов к ним, свидетельствующие о том, что в

2018 г. доля тракторов, с выпуска которых прошло свыше 10 лет, составила 73,1%, зерноуборочных комбайнов – 61,5%, а кормоуборочных – 65,3%.

С начала реализации Национального проекта «Развитие АПК» (в 2008-2018 гг.) сельскохозяйственными организациями Российской Федерации было приобретено 100,9 тыс. тракторов, 41,4 тыс. зерноуборочных, 1,4 тыс. свеклоуборочных, 1,4 тыс. картофелеуборочных, 9,1 тыс. кормоуборочных комбайнов и др., что позволило существенно обновить состав машинно-тракторного парка и повысить его качество. Необходимо отметить, что среди приобретенных тракторов доля техники зарубежных марок достигает почти 70%, по свеклоуборочным комбайнам около 90%, тогда как по зерноуборочным и кормоуборочным комбайнам доля импорта составляет немногим более 21%. По данным А. Бутова [13], в 2018 г. доля импортной техники на российском рынке сельскохозяйственных машин превышала 40%, а лидирующие позиции в поставках из-за рубежа занимала техника, произведенная в Республике Беларусь, а также техника компаний Claas (Германия), John Deere (США) и Case New Holland (США). В РФ наладили локализацию производства своей продукции такие зарубежные производители сельскохозяйственной техники как Claas (Краснодарский край), John Deere (Московская и Оренбургская область), Case New Holland (республика Татарстан), Kverneland (Липецкая область), Amazone (Самара) действует выпускающее технику предприятие «Евротехника», Same Deutz-Fahr (Нижегородская область) и др.

Следует отметить, что в последние годы начал формироваться тренд снижения доли импорта сельскохозяйственной техники: в 2015 г. она составляла 60%, в 2016 г. – 46%, в 2017 г., 44%, а в 2018 г. снизилась до 40% [38].

В Национальном докладе о ходе и результатах реализации в 2018 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия отечественными производителями сельскохозяйственной техники в 2013-2018 гг. было реализовано всего 5,1 тыс. новых тракторов, 17,5 тыс. зерноуборочных и 1,0 тыс. кормоуборочных комбайнов (таблица 4).

Таблица 4 – Количество новой техники, реализованной сельскохозяйственным товаропроизводителям в рамках Госпрограммы, ед.

Техника	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.
Всего	765	3 053	6 405	17 483	26 366	17 639
зерноуборочные комбайны	515	1 584	2 195	3 120	6 658	3 428
кормоуборочные комбайны	20	69	106	260	322	226
тракторы	37	191	979	1 092	1 531	1 225
другие виды техники	193	1 209	3 125	13 011	17 855	12 760

Источник: [108]

При этом необходимо признать, что в условиях низкого платежеспособного спроса значительной части сельскохозяйственных товаропроизводителей Государственная программа не смогла обеспечить устойчивое развитие отечественного сельскохозяйственного машиностроения как базового инструмента модернизации технической базы системы аграрного производства.

Значительные колебания производства тракторов и зерноуборочных комбайнов по годам (рисунок 14) свидетельствуют об отсутствии возможностей хозяйствующих субъектов аграрного сектора целенаправленного обновления своих машинно-тракторных парков, что отрицательно влияет на ритмичность работы производителей сельскохозяйственной техники и возможности повышения ее конкурентоспособности.

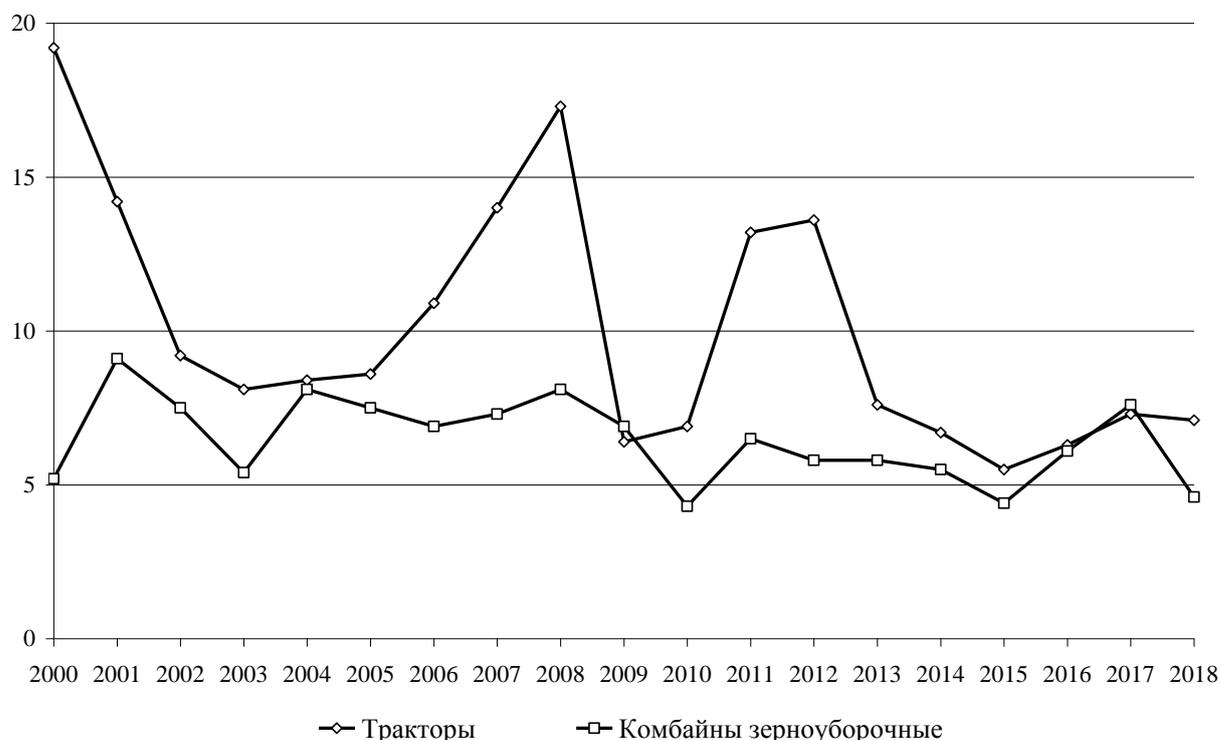


Рисунок 14 – Производство тракторов и зерноуборочных комбайнов в РФ, тыс. шт.

Оценка структуры продукции, произведенной предприятиями отечественного сельскохозяйственного машиностроения, позволяет констатировать, что в 2018 г. удельный вес тракторов отечественных марок составил 46%, а иностранных марок, собранных на территории РФ – 54%, (в том числе из тракторокомплектов Минского тракторного завода было собрано – 30,7% тракторов, из комплектов Харьковского тракторного завода – 1,8%, из комплектов, поставленных из стран дальнего зарубежья – 21,5% (трактора марок Versatile, New Holland, John Deere, Agtron, Axion, Xerion).

По данным экспертов портала «Крестьянские ведомости» на рынке тракторов наибольшей популярностью среди российских сельскохозяйственных производителей пользуются тракторы Минского тракторного завода (более 55% из числа тракторов, купленных после 2012 г.), затем Петербургского тракторного завода» и тракторы марки John Deere. У тракторов серии МТЗ по числу продаж лидирует МТЗ-82, у тракторов марки Кировец – К-744, у тракторов марки «Джон Дир» – тракторы серии 7830 [131]

В 2018 г. российскими предприятиями было произведено 4 628 зерноуборочных комбайнов, в числе которых 1 116 комбайнов были собраны из комплектов, поставленных из-за рубежа. В отчетном году в РФ было выпущено всего 776 кормоуборочных комбайнов, 123 из которых были иностранных марок. При этом, по данным Росстата, в стране сохраняется значительный избыток мощностей по производству сельскохозяйственной техники. Так, например, имеющиеся мощности по производству тракторов для сельского хозяйства в 2018 г. были загружены всего на 15,2%, зерноуборочных комбайнов – на 37,2%, тракторных сеялок – на 31,5%, плугов общего назначения – на 55,1%.

В отрасли сельскохозяйственного машиностроения абсолютным лидером продолжает оставаться Группа Ростсельмаш, доля которой на рынке российской сельскохозяйственной зерноуборочной и кормоуборочной техники составляет в последние годы соответственно около 65% и 35%. Продуктовая линейка Ростсельмаша представлена более 150 моделями и 24 типами техни-

ческих средств. Наряду с зерноуборочными и кормоуборочными комбайнами на различных производственных площадках выпускаются тракторы, самоходные косилки, опрыскиватели, посевные комплексы, комплексы для обработки почвы, зерноперерабатывающее оборудование и др.

По объемам закупки сельскохозяйственной техники (за исключением кормоуборочных комбайнов) среди регионов ЦЧР с явным отрывом лидируют сельскохозяйственные организации Воронежской области (рисунок 15), что объясняется, в первую очередь, размером землепользования сельскохозяйственных организаций региона, а также более высокой инвестиционной активностью агропромышленных формирований, контролирующих около половины пахотных земель области.

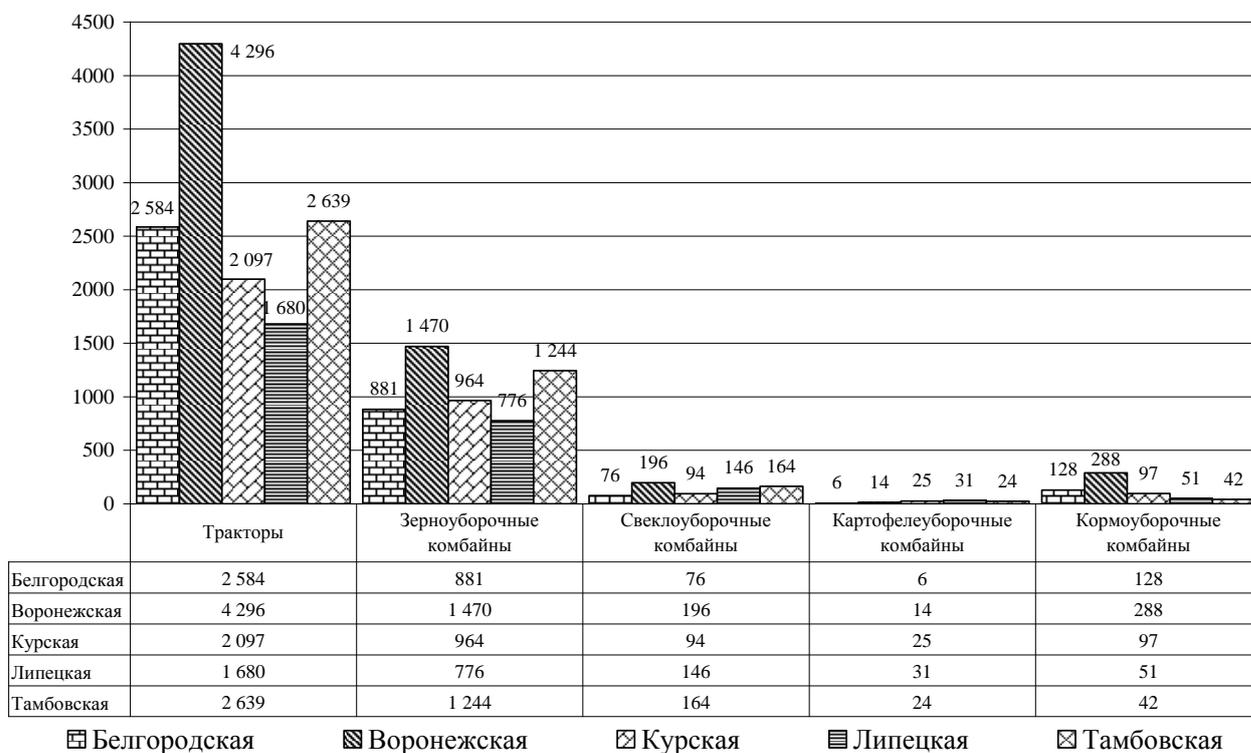


Рисунок 15 – Покупка техники сельскохозяйственными организациями в 2008-2018 гг., шт.

Рост объемов производства продукции растениеводства остро выявил проблему развития инфраструктуры хранения зерновых и зернобобовых, а также масличных культур, но наиболее остро дефицит специализированных хранилищ испытывали производители картофеля, овощей, плодов и ягод.

В рамках Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продо-

вольствия за период с 2013 по 2018 гг. были введены в эксплуатацию элеваторы общей мощностью 1 255,0 тыс. т и хранилища картофеля, овощей, плодов и ягод мощностью 1 078,3 тыс. т единовременного хранения. Всего за период с 2000 по 2018 г. мощности хранилищ данного типа увеличились соответственно на 2 274,7 и 2 088,0 тыс. т (рисунок 16).

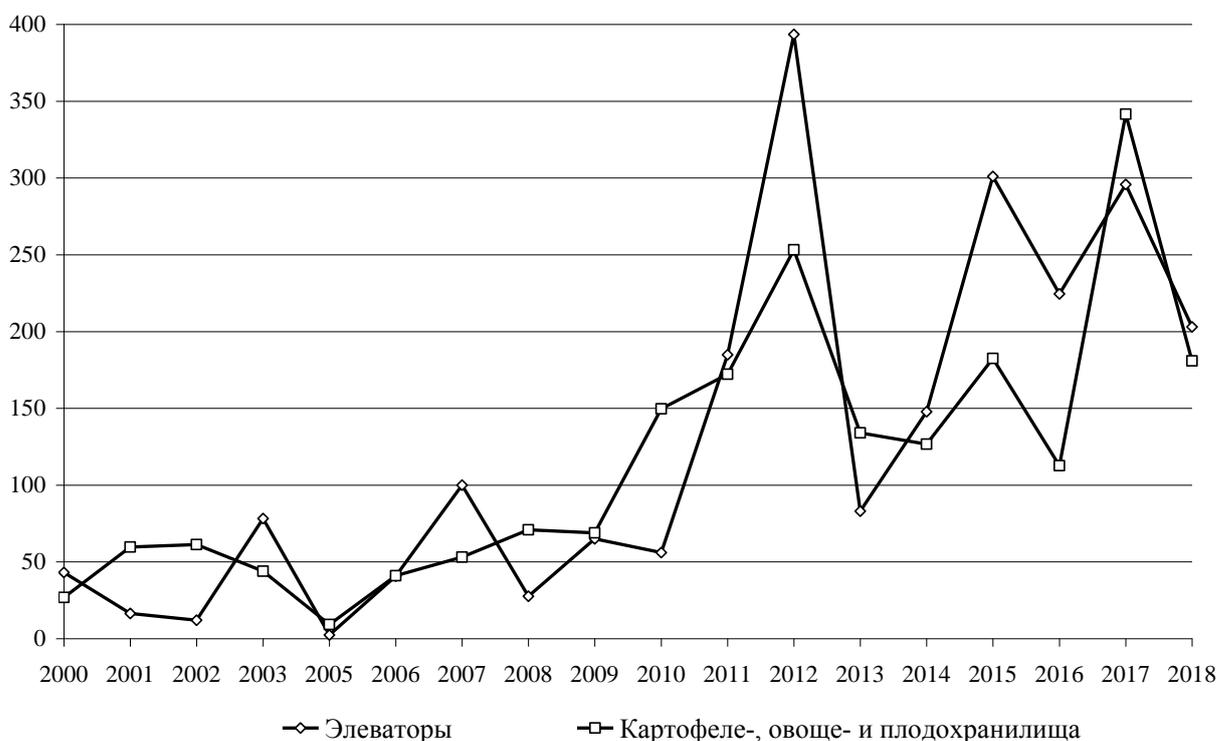


Рисунок 16 – Ввод в эксплуатацию объектов для хранения продукции в РФ, тыс. т [141]

По различным оценкам [19] совокупная мощность объектов хранения зерна и семян маличных культур в Российской Федерации к началу 2019 г. составляла порядка 138 млн т, причем, только 47% этого объема обеспечивали специализированные хранилища (элеваторы, хлебоприемные пункты, хранилища перерабатывающих предприятий), а более 50% зерна и маслосемян хранится в складах напольного типа, находящихся у сельскохозяйственных производителей и не способных обеспечить длительное хранение продукции без потери ее качества и базовых потребительских свойств. По некоторым сведениям в сезоне 2018/2019 более 100 тыс. т зерна хранилось в пластиковых рукавах. По данным Росстата суммарная емкость элеваторов в РФ на начало 2019 г. составляла 55,6 млн т.

По данным Министерства сельского хозяйства РФ на 01.01.2019 г. в стране функционировало 2 110 картофелехранилищ (мощность единовременного хранения 4 612,5 тыс. т), 803 специализированных хранилища овощей (мощность 1 630 тыс. т), 500 объектов для смешанного хранения картофеля и овощей (мощность 1 645,5 тыс. т) и 282 фруктохранилища, позволяющих одновременно заложить на хранение 668 тыс. т [108], что существенно ограничивает возможности сельскохозяйственных производителей быстрого наращивания производства продукции, требующей обеспечения специальных условий хранения.

Вместе с тем, по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. суммарная мощность хранения зерна в Российской Федерации составляла 139,3, картофеля и овощей – 8,0 млн т, а плодов и ягод – 177,8 тыс. т (таблица 5)

Таблица 5 – Суммарная мощность специализированных хранилищ в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах по данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г., тыс. т

Регионы	Для зерновых и маслосемян	Для картофеля и овощей	Для плодов и ягод
<b>Всего</b>			
Российская Федерация	139 314,7	8 011,9	177,8
Белгородская область	2 908,0	75,3	4,8
Воронежская область	4 078,2	101,3	14,9
Курская область	2 662,8	82,3	2,0
Липецкая область	1 977,0	119,3	2,6
<b>Сельскохозяйственные организации</b>			
Российская Федерация	105 756,5	5 354,6	124,7
Белгородская область	1 817,8	61,3	3,5
Воронежская область	2 925,6	46,7	12,4
Курская область	1 869,0	79,0	0,0
Липецкая область	1 500,9	104,3	2,5
Тамбовская область	2 205,4	167,4	3,5
<b>Крестьянские (фермерские) хозяйства и ИП</b>			
Российская Федерация	33 558,2	2 657,3	53,1
Белгородская область	1 090,2	14,0	1,3
Воронежская область	1 152,6	54,6	2,5
Курская область	793,8	3,3	2,0
Липецкая область	476,1	15,0	0,1
Тамбовская область	774,6	11,4	0,2

Источник:[165]

Следует отметить, существенную роль фермерского сектора в развитии инфраструктуры хранения как в целом по Российской Федерации, так и в регионах ЦЧР. Если в среднем по РФ доля фермеров в общей мощности хранилищ зерна составляла 24,1%, то в Белгородской области она достигала 37,5%, в Курской области – 29,8%, а в Воронежской области – 28,3% (рисунок 17).

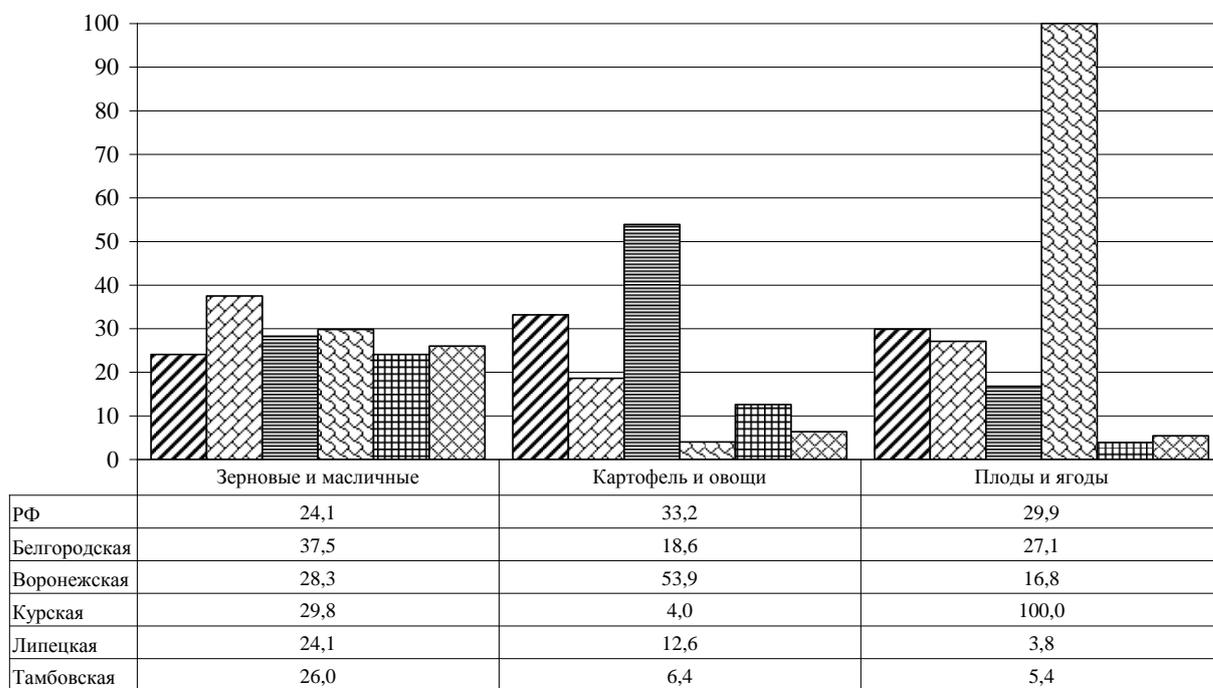


Рисунок 17 – Доля крестьянских (фермерских) хозяйств и ИП в мощностях хранения, %

В Воронежской области в 2016 г. фермеры контролировали 53,9% картофеле- и овощехранилищ, а курские фермеры – 100% хранилищ плодов и ягод региона.

Необходимо отметить, что процессы развития системы технико-технологического обеспечения системы аграрного производства Российской РФ протекают на фоне сокращения земельных ресурсов, формирующих продуктивный и пространственный базис сельского хозяйства. За период между Всероссийскими сельскохозяйственными переписями площадь сельскохозяйственных угодий в пользовании хозяйствующих субъектов аграрного сектора РФ сократилась на 14,1%, при этом площадь фактически используемых угодий уменьшилась незначительно: с 125,5 до 125,0 млн га, а площадь пашни со 102,1 до 94,6 га или на 7,3%. Площадь земель с действующими системами орошения за этот же период увеличилась на 6,8% (таблица 6).

Таблица 6 – Наличие земельных ресурсов в хозяйствах всех категорий по данным Всероссийских сельскохозяйственных переписей 2006 и 2016 гг., тыс. га

Виды земельных ресурсов	2006 г.	2016 г.	2016 г. к 2006 г., %
Сельскохозяйственные угодья всего	165 985,1	142 659,7	85,9
в т.ч. фактически используемые	125 480,3	125 031,4	99,6
Пашня	102 140,0	94 641,1	92,7
Орошаемые земли всего	2 375,1	1 816,5	76,5
в т.ч. фактически используемые	939,2	1 003,0	106,8

Источник: [43, 44]

При этом в регионах ЦЧР тенденции изменения размера земельных ресурсов аграрного сектора были несколько иными (рисунок 18).

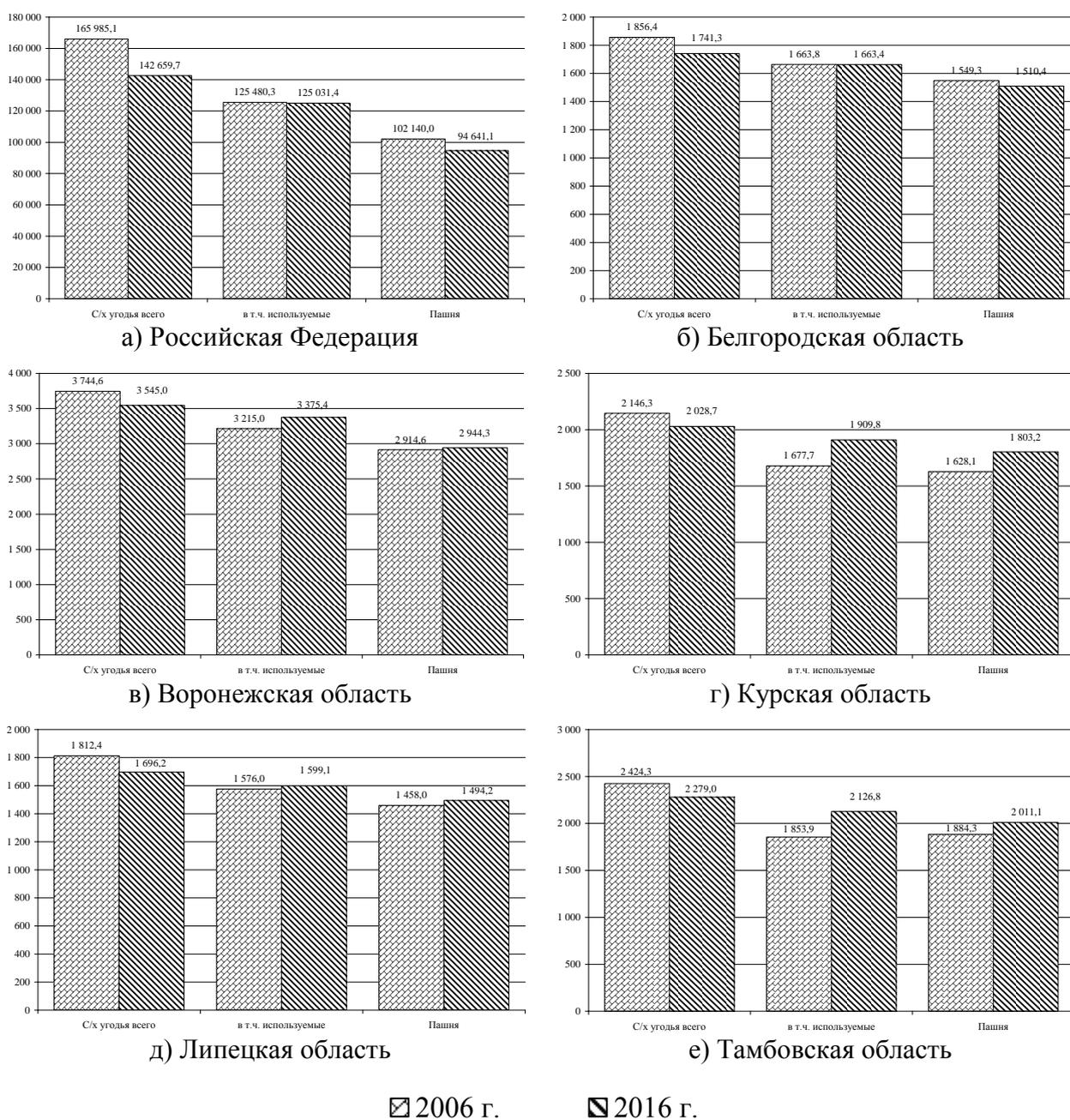


Рисунок 18 – Изменение размера земельных ресурсов хозяйствующих субъектов аграрного сектора, тыс. га

Все области Центрального Черноземья, за исключением Белгородской, смогли за межпереписной период увеличить площади пашни и используемых в процессе производства сельскохозяйственных угодий, что потребовало использования дополнительных объемов основных и оборотных средств даже при поддержании достигнутого уровня интенсификации растениеводства.

Необходимо отметить, что еще одной тенденцией, характеризующей процесс вовлечения в хозяйственный оборот продуктивных земель, является изменение размера посевных площадей. Начавшееся с началом радикальных экономических реформ начала 90-х прошлого века сокращение посевных площадей в хозяйствах всех категорий РФ было остановлено лишь к концу нулевых годов XXI века. В 2019 г. посевные площади в хозяйствах всех категорий составляли 79,9 млн га (67,9% к уровню 1990 г.) (рисунок 19).

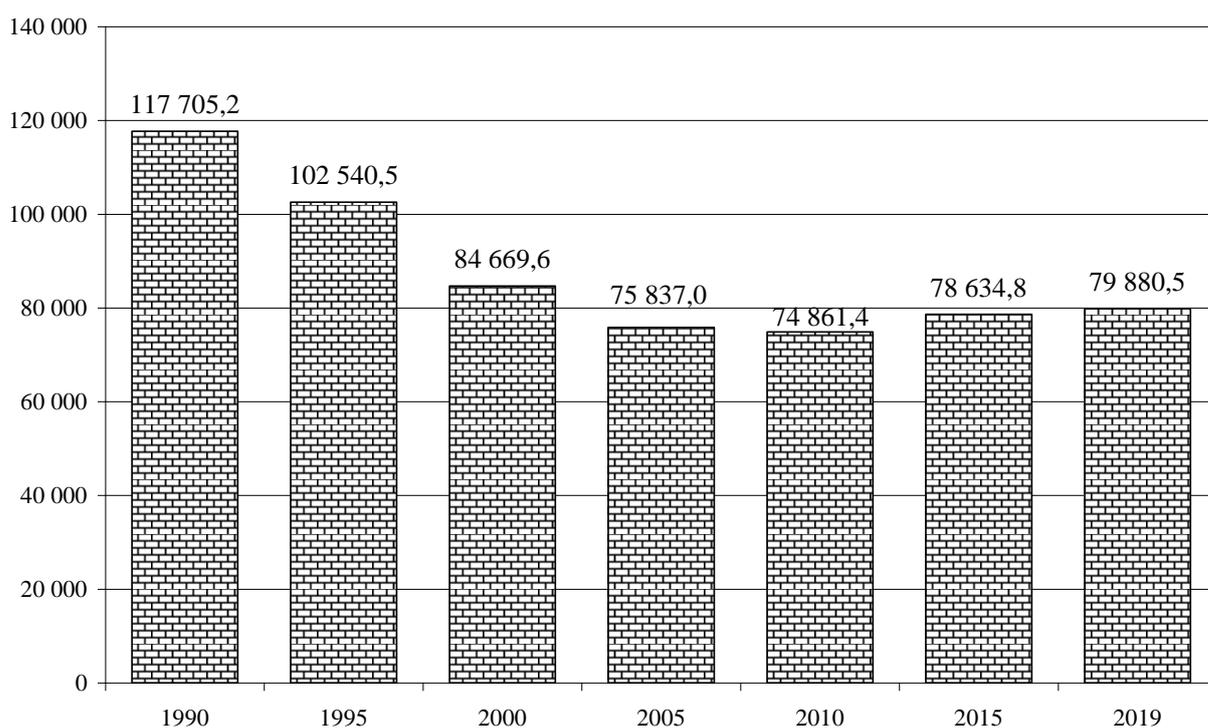


Рисунок 19 – Посевные площади в хозяйствах всех категорий РФ, тыс. га

Следует отметить, что в Центральном Черноземье темпы сокращения посевных площадей существенно ниже, чем в целом по Российской Федерации. Так в 2019 г. посевные площади в Белгородской области составляли 90,0% к уровню 1990 г., в Липецкой области – 98,5%, в Курской – 88,6%, в Воронежской – 88,4%, а в Тамбовской области – 86,5% (рисунок 20).

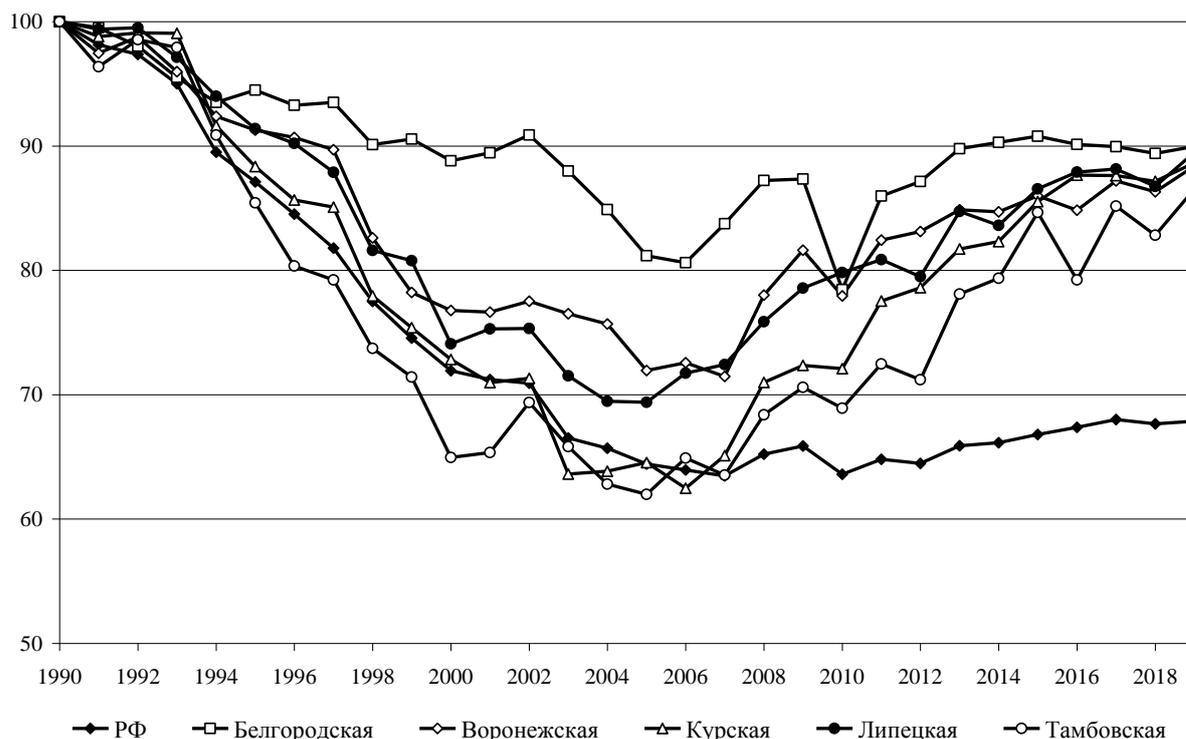


Рисунок 20 – Темпы изменения посевных площадей в хозяйствах всех категорий, 1990 г.=100%

В качестве фактора, существенно ограничивающего повышение уровня интенсификации растениеводства и возможности наращивания производства картофеля и овощей, следует выделить неудовлетворительный уровень развития орошаемого земледелия. Согласно результатам Всероссийских сельскохозяйственных переписей за период с 2006 по 2016 гг. площадь орошаемых земель в хозяйствах всех категорий РФ снизилась с 2 375,1 до 1 816,5 тыс. га, но при этом площадь земель с действующими оросительными системами выросла с 939,2 до 1 003,0 тыс. га [43, 44]. Строительство новых оросительных систем и реконструкция физически и морально устаревших сетей идет крайне низкими темпами. В 2018 г. в эксплуатацию было введено всего 10,4 тыс. га земель на поливе, а всего в 2013-2018 гг. – 51,2 тыс. га. При этом более 20% орошаемых земель были отведены под посевы риса.

Введение в 2014 г. санкций против России и принятие политики импортозамещения обеспечили существенный рост площадей теплиц. Только за 2015-2019 гг. в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации площадь теплиц увеличилась в 1,48 раза и достигла 42 806,2 тыс. кв.м. (таблица 7).

Таблица 7 – Площадь теплиц в сельскохозяйственных организациях РФ, тыс. кв. м

Регионы	2010 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2019 г. к 2010 г., %
Российская Федерация	27 304,8	28 962,5	30 560,5	32 294,1	34 954,1	42 806,2	156,8
Белгородская область	240,5	554,4	688,6	688,6	888,6	828,6	344,6
Воронежская область	300,1	300,0	300,0	300,2	354,2	354,1	118,0
Курская область	132,5	157,6	292,5	289,0	288,2	288,2	217,5
Липецкая область	235,2	252,2	360,1	395,8	934,9	1 191,9	506,7
Тамбовская область	130,9	183,9	155,2	159,6	159,6	1 182,9	903,7

Источник: [38]

По размеру площади теплиц среди регионов ЦЧР в 2019 г. лидировали Липецкая и Тамбовская области (1,2 млн кв. м), при этом сельскохозяйственные организации Тамбовской области смогли за 2010-2019 гг. нарастить площадь тепличного хозяйства более чем в 9 раз, в Липецкой области – 5,1 раза, в Белгородской – почти в 3,5, в Курской – 2,2 раза, а в Воронежской области – всего на 18,0%.

Ухудшение финансового положения сельскохозяйственных производителей, произошедшее уже на первом этапе реформ, объективно обусловило не только низкие темпы обновления основных средств, но определенную деградацию используемых технологий, проявляющуюся, например, в сокращении объемов применения минеральных удобрений (рисунок 21).

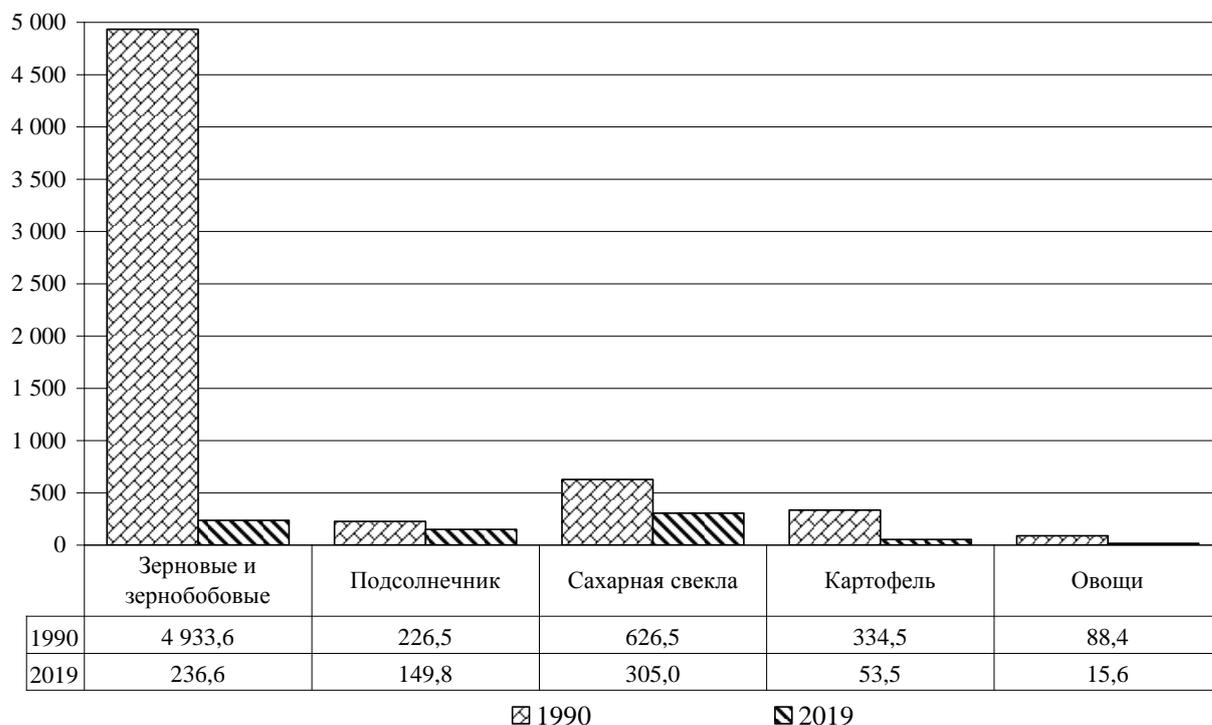


Рисунок 21 – Внесено сельскохозяйственными организациями минеральных удобрений в пересчете на 100 % питательных веществ, тыс. т [38]

По данным Р

Таблица 8 – Внесение минеральных удобрений сельскохозяйственными организациями РФ в пересчете на 100 % питательных веществ, кг

Регионы	1990 гг.	В среднем за год в периоде			2019 гг.	2019 г. к 1990 г., %
		1991-2000 гг.	2001-2010 гг.	2011-2019 гг.		
Российская Федерация	88,2	30,1	27,9	46,5	60,9	69,0
Белгородская область	117,5	52,1	79,5	99,1	107,0	91,1
Воронежская область	78,7	27,6	45,5	74,9	92,9	118,0
Курская область	88,5	32,2	64,1	124,0	162,5	183,6
Липецкая область	132,2	71,2	76,9	117,2	143,9	108,9
Тамбовская область	74,8	14,8	30,8	83,0	101,7	136,0

Источник: [38]

В сельскохозяйственных организациях регионов ЦЧР изменение объемов внесения минеральных удобрений в расчете на 1 га посевных площадей происходило несколько иными темпами и к 2019 г. по данному показателю Курская область смогла превысить среднероссийский уровень в 2,7, раза, Липецкая – в 2,4, Тамбовская – в 1,7, Белгородская – в 1,8, Воронежская область – в 1,5 раза.

Необходимо обратить внимание на то, что, несмотря на резкое снижение уровня обеспеченности сельскохозяйственной техникой и энергообеспеченности, снижение объемов использования минеральных удобрений хозяйствующие субъекты аграрного сектора Российской Федерации смогли существенно увеличить урожайность основных сельскохозяйственных культур. Так урожайность зерновых и зернобобовых в 2019 г. превышала уровень 1990 г. в 1,4 раза, подсолнечника – более чем в 1,5, сахарной свеклы – более чем в 2,1, сои – более чем в 1,4, картофеля – почти в 1,8, овощей – в 1,6 раза (таблица 9).

Таблица 9– Урожайность основных сельскохозяйственных культур в хозяйствах всех категорий Российской Федерации, ц/га

Сельскохозяйственные культуры	1990 гг.	В среднем за год в периоде			2019 гг.	2019 г. к 1990 г., %
		1991-2000 гг.	2001-2010 гг.	2011-2019 гг.		
Зерновые и зернобобовые	18,5	14,0	18,3	23,1	26,0	140,4
Подсолнечник	12,5	8,6	9,9	14,8	19,0	151,9
Сахарная свекла	221,3	164,2	253,5	410,2	474,7	214,5
Соя	10,6	7,4	9,4	14,0	15,1	142,0
Картофель	98,8	106,7	119,4	154,1	175,9	178,1
Овощи	167,2	145,6	175,7	236,1	272,5	163,0

Рассчитано по данным Росстата [38]

По урожайности сельскохозяйственных культур регионы ЦЧР существенно превосходят среднероссийский уровень (рисунок 22).

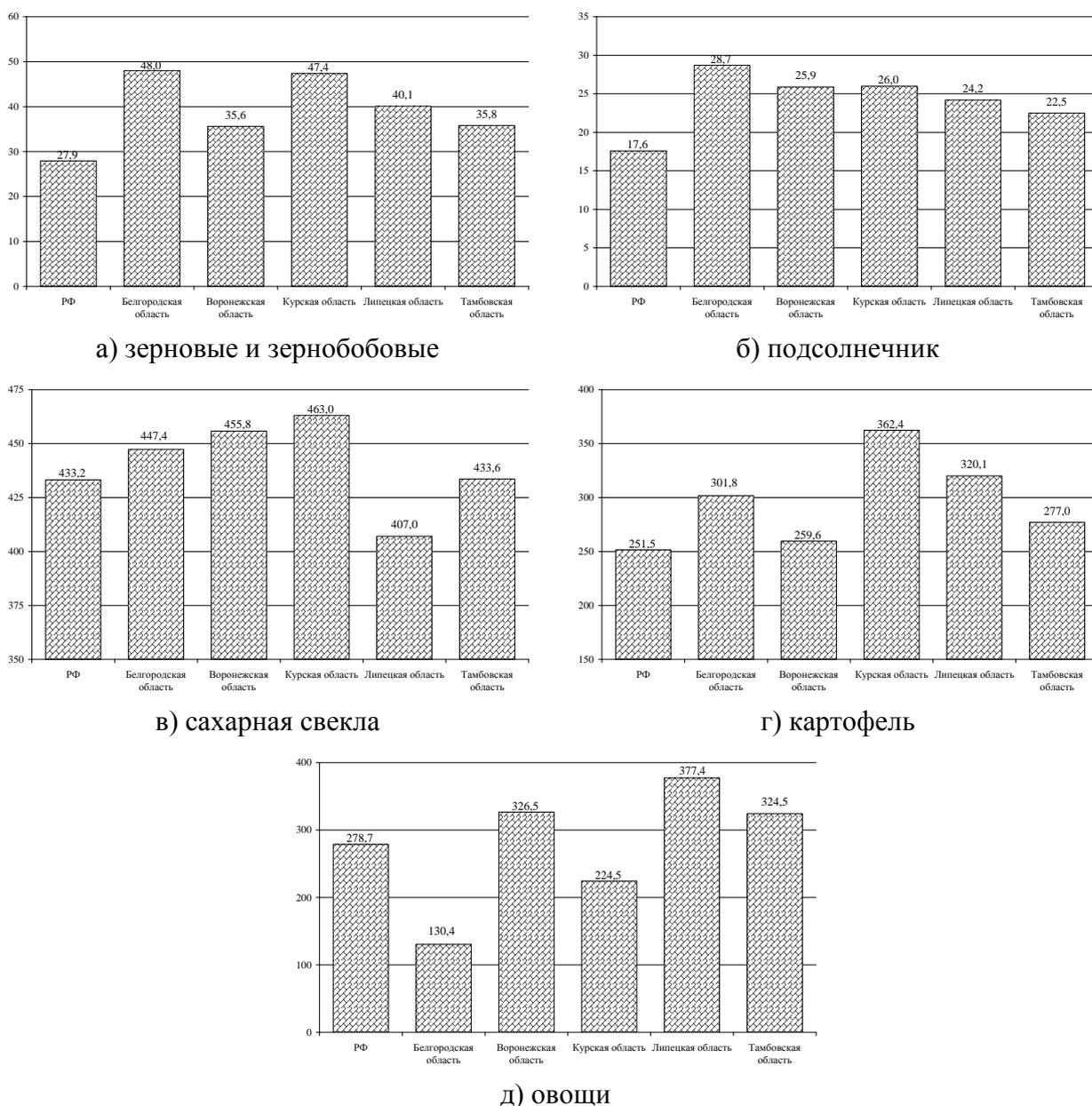


Рисунок 22 – Урожайность основных сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях в среднем в 2015-2019 гг., ц/га

Значительный разброс в урожайности овощей связан с различиями не только в их видовой структуре, но и долей площадей овощей, размещаемых на орошаемых землях.

В ходе экономических реформ колхозно-совхозной системы произошло формирование фермерского сектора аграрной экономики страны, который стал играть довольно значимую роль. В 2019 г. крестьянскими (фермерски-

ми) хозяйствами и индивидуальными предпринимателями Российской Федерации было произведено 29,2% зерновых и зернобобовых, 34,8% подсолнечника, 10,8% сахарной свеклы, 20,5% сои, 13,3% картофеля, 20,2% овощей от общего объема их производства в хозяйствах всех категорий. При этом уровень технико-технологического развития данной категории хозяйствующих субъектов существенно отстает от уровня сельскохозяйственных организаций, что, в первую очередь, проявляется в более низком уровне урожайности сельскохозяйственных культур (рисунок 23).

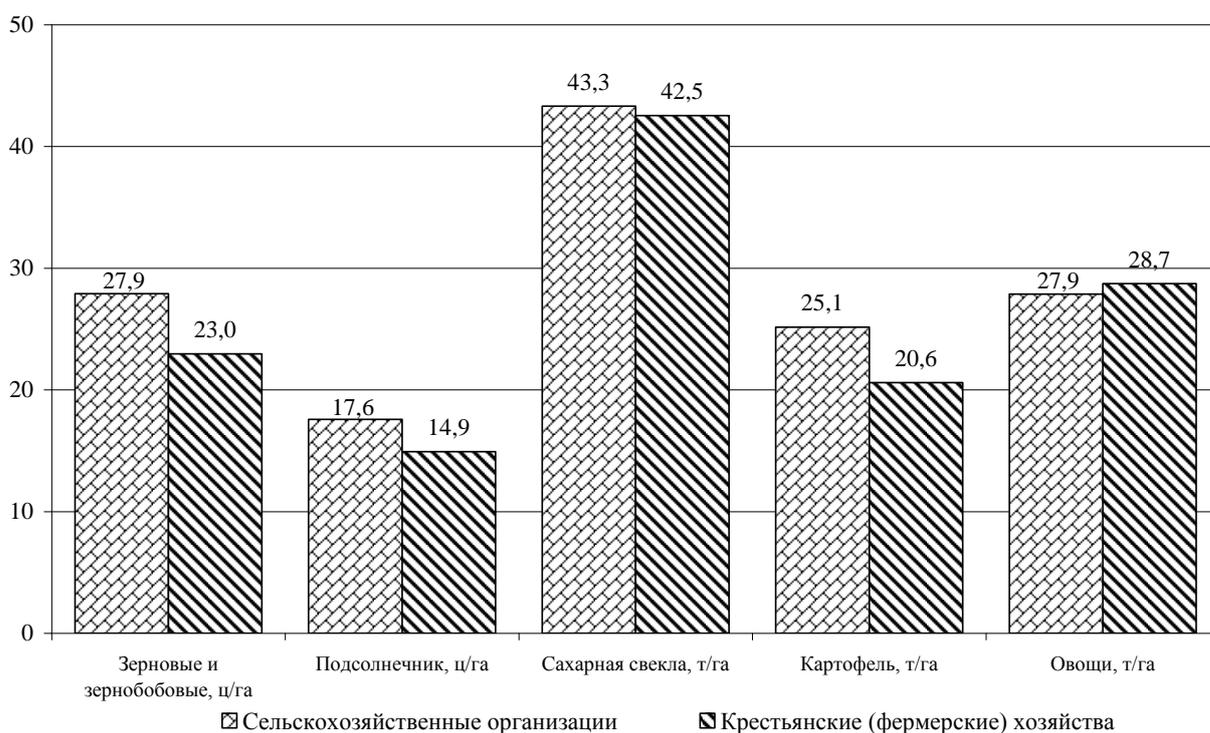


Рисунок 23 – Урожайность основных сельскохозяйственных культур в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах РФ в среднем в 2015-2019 гг.

В 2015-2019 гг. урожайность зерновых и зернобобовых в крестьянских (фермерских) хозяйствах составляла всего 82,3% от уровня сельскохозяйственных организаций, подсолнечника – 84,9%, сахарной свеклы – 98,1%, картофеля – 81,9% и лишь по урожайности овощей фермеры обошли сельскохозяйственные организации на 3,1%.

При этом, по данным Росстата, обеспеченность техникой в расчете на единицу земельных ресурсов в крестьянских (фермерских) хозяйствах была существенно выше чем в сельскохозяйственных организациях (таблица 10).

Таблица 10– Обеспеченность сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств тракторами и зерноуборочными комбайнами по данным ВСХП

Регионы	2006 г.		2016 г.	
	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства
Приходится тракторов на 1000 га пашни, шт.				
Российская Федерация	6,2	9,5	4,5	7,1
Белгородская область	7,6	11,5	4,3	10,9
Воронежская область	6,6	8,9	4,5	9,2
Курская область	6,0	10,5	4,0	7,9
Липецкая область	5,6	10,0	3,2	7,7
Тамбовская область	6,1	9,5	4,0	8,6
Приходится зерноуборочных комбайнов на 1000 га посева зерновых и зернобобовых, шт.				
Российская Федерация	3,9	6,0	2,3	4,2
Белгородская область	3,2	7,2	2,1	5,4
Воронежская область	3,9	7,3	2,0	4,8
Курская область	3,8	7,0	2,1	5,1
Липецкая область	3,0	7,1	1,7	4,8
Тамбовская область	3,9	8,0	2,3	5,8

Рассчитано по данным ВСХП [43, 44, 164, 165]

Более высокий уровень обеспеченности крестьянских (фермерских) хозяйств сельскохозяйственной техникой объясняется, в первую очередь, отсутствием эффективной системы коллективных форм использования энергоемкой и высокопроизводительной техники, а также развитого рынка услуг по выполнению механизированных сельскохозяйственных работ, что вынуждает фермеров иметь довольно значительный парк техники, оптимальную загрузку которой они не могут обеспечить в силу низкого уровня концентрации земельных ресурсов. Необходимость формирования собственного полноценного машинно-тракторного парка в условиях низкого уровня финансовой устойчивости значительной части крестьянских (фермерских) хозяйств привела к объективным различиям в его структуре как по мощности тракторов, так и по возрастному составу техники.

По данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. доля тракторов с мощностью двигателя до 102 л.с. в крестьянских (фермерских)

хозяйствах РФ составляла 61,7%, тогда как в сельскохозяйственных организациях – 57,0% (рисунок 24).

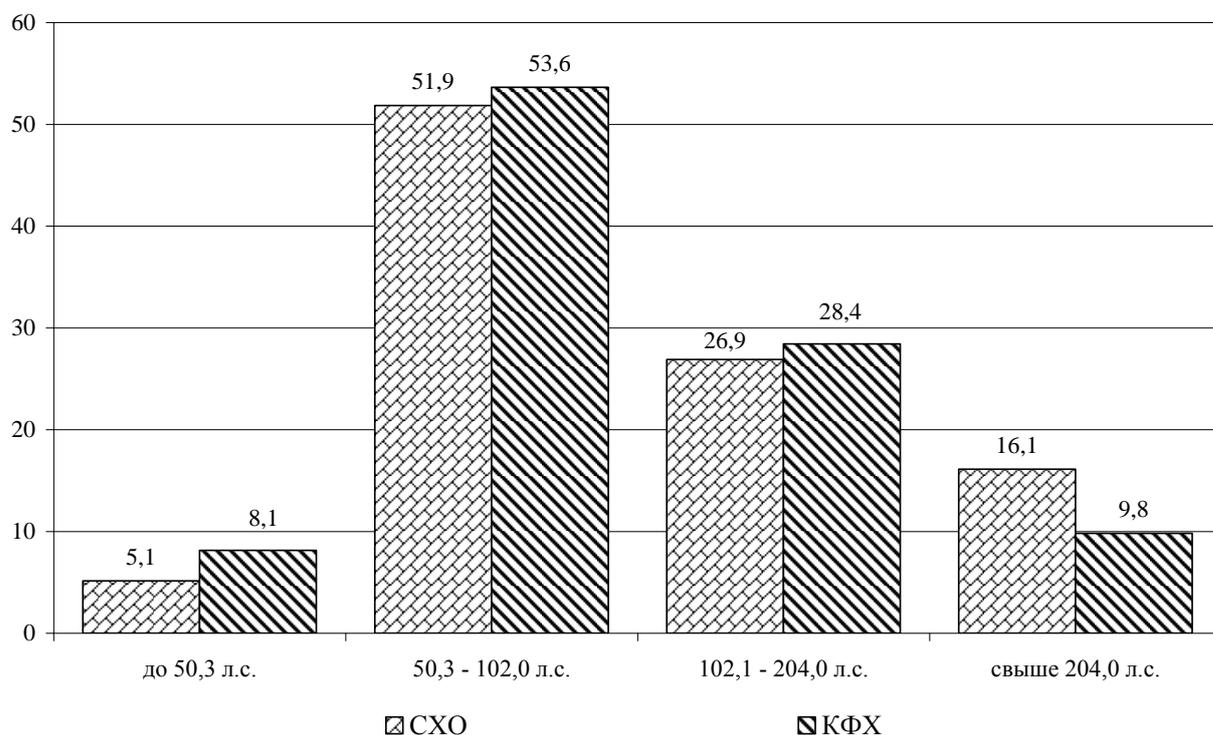


Рисунок 24 – Распределение тракторов по мощности в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах РФ по данным ВСХП 2016, %

Необходимо отметить, что по результатам Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. удельный вес тракторов мощностью до 110 л.с. (использовался другой классификатор тракторов по мощности двигателя) в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах составлял соответственно 74,1% и 79,7%.

Устойчивый рост размера землепользования крестьянских (фермерских) хозяйств и соответствующее расширение машинно-тракторного парка (за межпереписной период количество тракторов в хозяйствах данной категории увеличилось в 1,2 раза со 158,8 до 190,5 тыс.) позволили фермерам существенно улучшить возрастную структуру тракторов (рисунок 25).

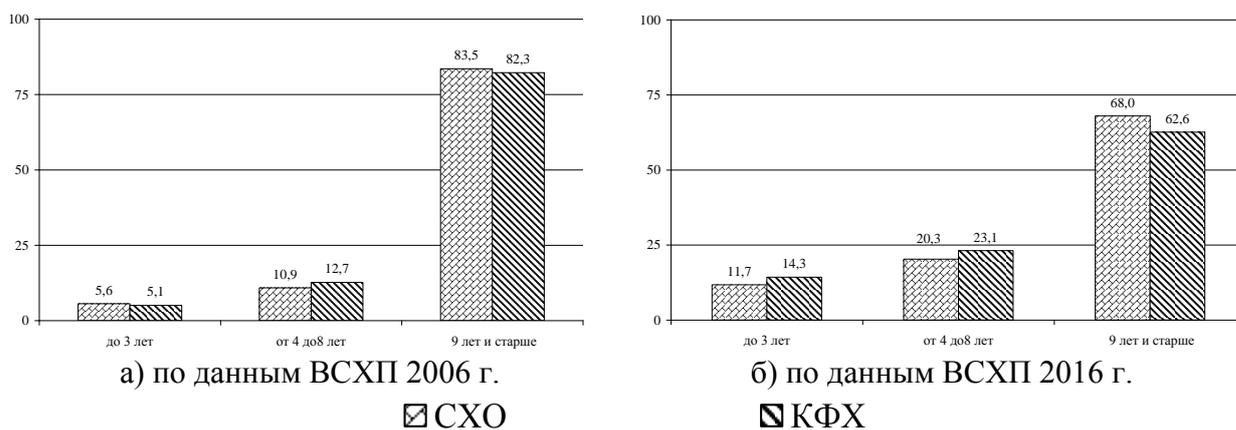


Рисунок 25 – Распределение тракторов по возрастному составу в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах РФ по данным ВСХП, %

В 2016 г. доля тракторов старше 9 лет в крестьянских (фермерских) хозяйствах РФ по сравнению с 2006 г. снизилась с 82,3% до 62,6%, тогда как в сельскохозяйственных организациях – с 83,5% до 68,0%.

Несколько иная ситуация наблюдается по зерноуборочным комбайнам (рисунок 26).

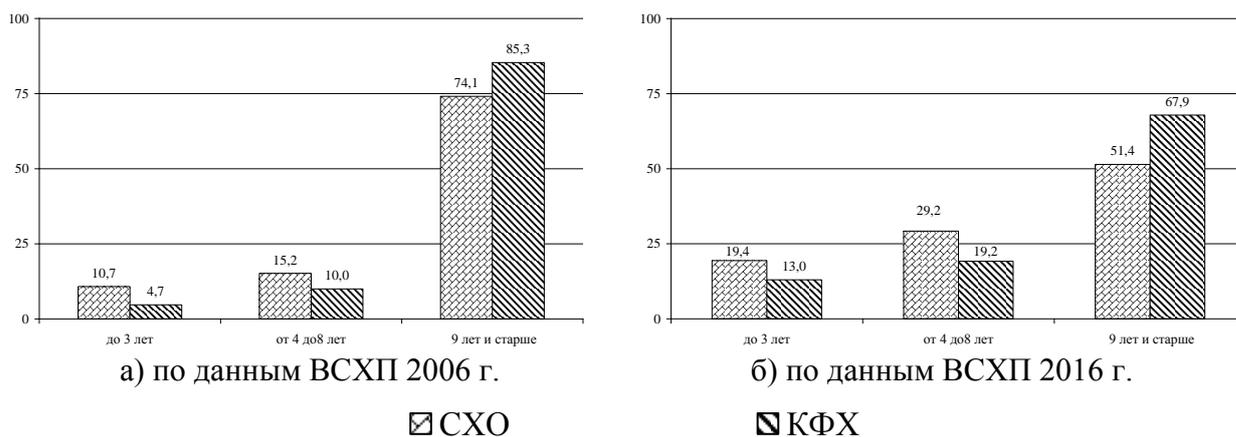


Рисунок 26 – Распределение зерноуборочных по возрастному составу в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах РФ по данным ВСХП, %

Если за межпереписной период сельскохозяйственные организации РФ смогли существенно изменить возрастную структуру парка зерноуборочных комбайнов, снизив долю техники старше 9 лет до 51,4%, то в фермерском секторе доля комбайнов данной возрастной группы в 2016 г. составляла 67,9%, а доля комбайнов младше 3 лет находилась на уровне всего 13,0% (в сельскохозяйственных организациях – 19,4%), что существенно влияло на затраты, связанные с обеспечением работоспособности комбайнов и минимизацией потерь зерна.

Таблица 11– Возрастная структура зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах по данным ВСХП 2016 г., %

Регионы	Доля комбайнов в возрастной группе		
	до 3 лет	от 4 до 8 лет	9 лет и старше
Сельскохозяйственные организации			
Российская Федерация	19,4	29,2	51,4
Белгородская область	21,9	27,5	50,6
Воронежская область	28,4	32,1	39,5
Курская область	23,9	34,7	41,3
Липецкая область	25,0	36,1	38,9
Тамбовская область	34,2	29,0	36,7
Крестьянские (фермерские) хозяйства			
Российская Федерация	13,0	19,2	67,9
Белгородская область	17,2	18,0	64,8
Воронежская область	17,3	16,4	66,3
Курская область	14,6	19,2	66,1
Липецкая область	18,8	19,0	62,2
Тамбовская область	18,2	15,5	66,4

Расчитано по данным ВСХП [164, 165]

Во всех регионах ЦЧР наблюдается более благоприятная возрастная структура парка зерноуборочных комбайнов чем в среднем по Российской Федерации, что создает условия дополнительных конкурентных преимуществ хозяйствующих субъектов Центрального Черноземья на отечественном рынке зерна и росте их экспортного потенциала.

Анализируя структуру производства основных видов продукции растениеводства следует признать, что в некоторых отраслях до сих пор ведущая роль принадлежит хозяйствам населения, характеризующимся крайне низким уровнем технико-технологического развития и преобладанием ручного труда. Так, например, в 2019 г. хозяйствами населения РФ было произведено 65,6% картофеля и 60,8% овощей (рисунок 27), причем в отдельные годы значения этих показателей достигали 91,2% (в 2000 г.) и 82,0% (в 1998 г.) соответственно, хотя с середины нулевых годов наметилась устойчивая тенденция роста доли сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств в производстве этих видов продукции.

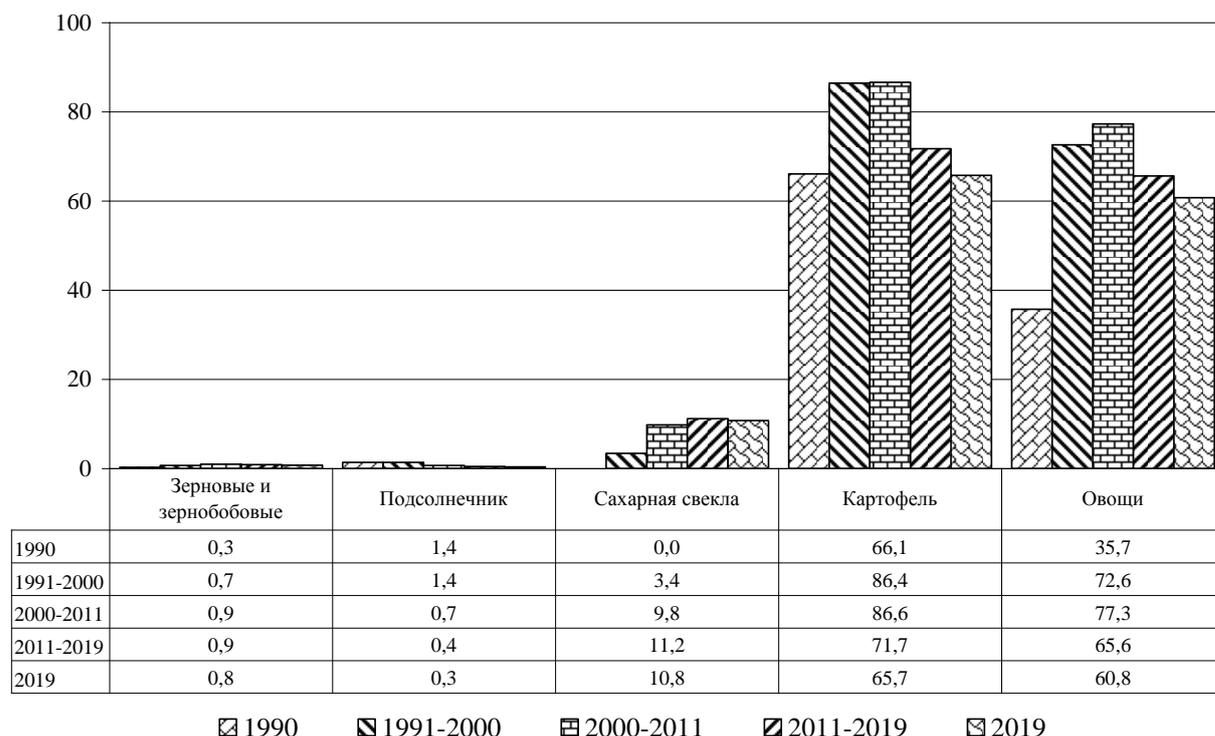


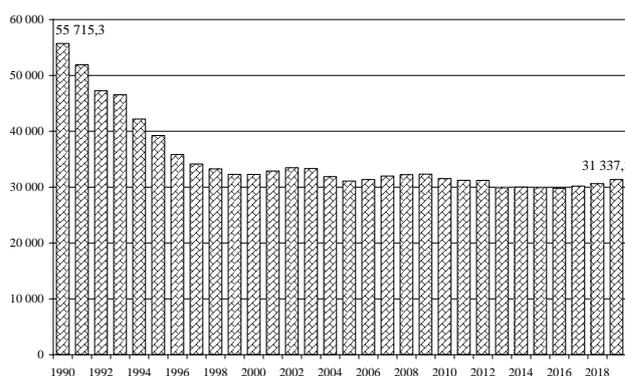
Рисунок 27 – Доля хозяйств населения в производстве основных видов продукции растениеводства в РФ, %

По данным Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 г. в пользовании хозяйств населения Российской Федерации находилось 555,2 тыс. тракторов и 642,6 тыс. грузовых автомобилей (общее количество хозяйств населения составляло 2,6 млн, в т.ч. в сельской местности 2,1 млн). Кроме того довольно большой объем услуг по обработке земли, заготовке кормов и др. оказывают сельскохозяйственные организации и крестьянские (фермерские) хозяйства, арендующие землю у физических лиц, являющихся собственниками земельных участков и земельных долей.

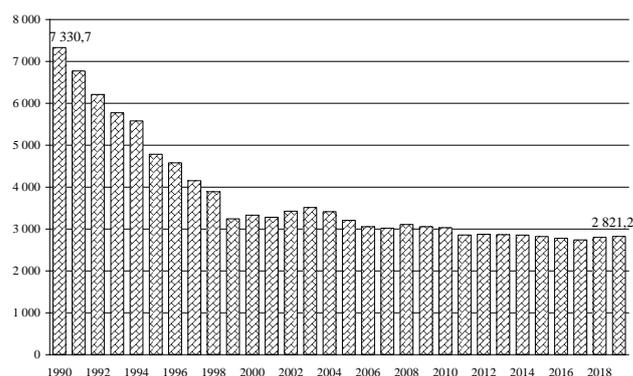
Но если по уровню объемов производства основных видов продукции растениеводства современная Россия смогла превзойти дореформенный уровень, то в животноводстве ситуация развивается разнонаправлено.

После кризиса 1998 г. и перетока значительной части финансового и промышленного капитала в аграрный сектор ускоренными темпами стали развиваться свиноводство, мясное и яичное птицеводство, обеспечивающие самые низкие сроки окупаемости инвестиций среди отраслей животноводства. Набранная инерция развития этих отраслей позволила в 2019 г. превзойти объемы производства мяса свиней в 1990 г. на 7,7%, мяса птицы – в 2,6

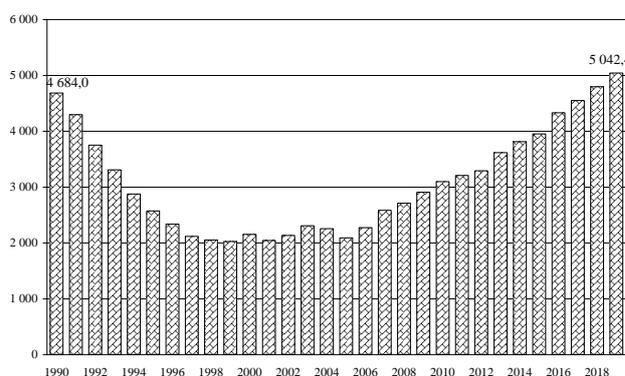
раза, а по производству яиц вплотную приблизиться к дореформенному уровню (94,5%). При этом отрасли молочного и мясного скотоводства, а также овцеводства, оказавшиеся менее привлекательными для инвесторов, развивались крайне медленными темпами, вследствие чего производство молока хозяйствами всех категорий РФ в 2019 г. к уровню 1990 г. составило всего 56,2%, мяса крупного рогатого скота – 38,5%, мяса овец и коз – 52,6% (рисунок 28).



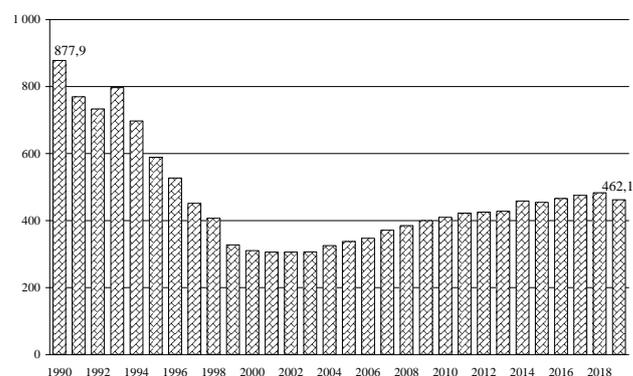
а) молоко



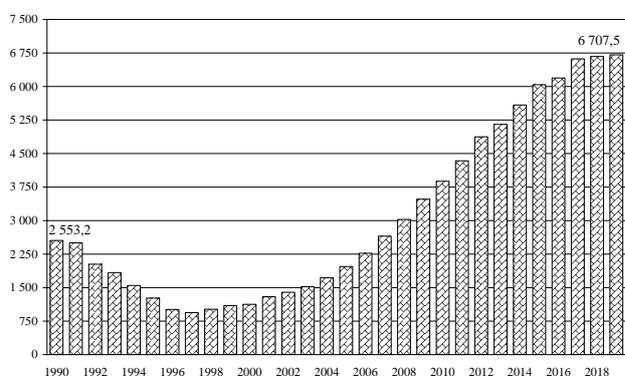
б) мясо КРС (на убой в живом весе)



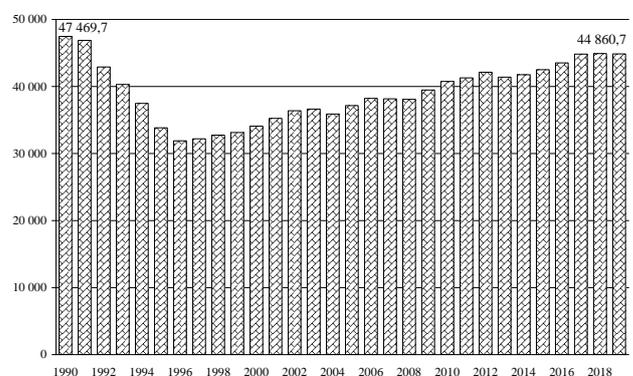
в) мясо свиней (на убой в живом весе)



г) мясо овец и коз (на убой в живом весе)



д) мясо птицы (на убой в живом весе)



е) яйца, млн шт.

Рисунок 28 – Производство продукции животноводства в хозяйствах всех категорий Российской Федерации, тыс. т

За счет изменения структуры мясного животноводства хозяйства всех категорий РФ по производству мяса скота и птицы на убой в живом весе смогли выйти на уровень 97,0% к значению 1990 г.

Принятие в 2006 г. Национального проекта «Развитие АПК», позднее трансформировавшегося в Государственную программу развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг., позволило положительно повлиять на развитие всех отраслей животноводства и компенсировать сокращение поголовья крупного рогатого скота и овец и коз за счет роста их продуктивности.

Так если поголовье коров и овец в хозяйствах всех категорий РФ в 2019 г. по сравнению с 1990 г. снизилось в 2,6 раза, то производство молока всего в 1,7, а мяса овец – в 1,9 раза. При сокращении поголовья крупного рогатого скота в 3,2 раза производство мяса КРС снизилось за этот период в 2,6 раза.

Необходимо отметить высокие темпы сокращения поголовья скота и птицы в сельскохозяйственных организациях, традиционно являющимися основными поставщиками товарной продукции скотоводства (рисунок 29).

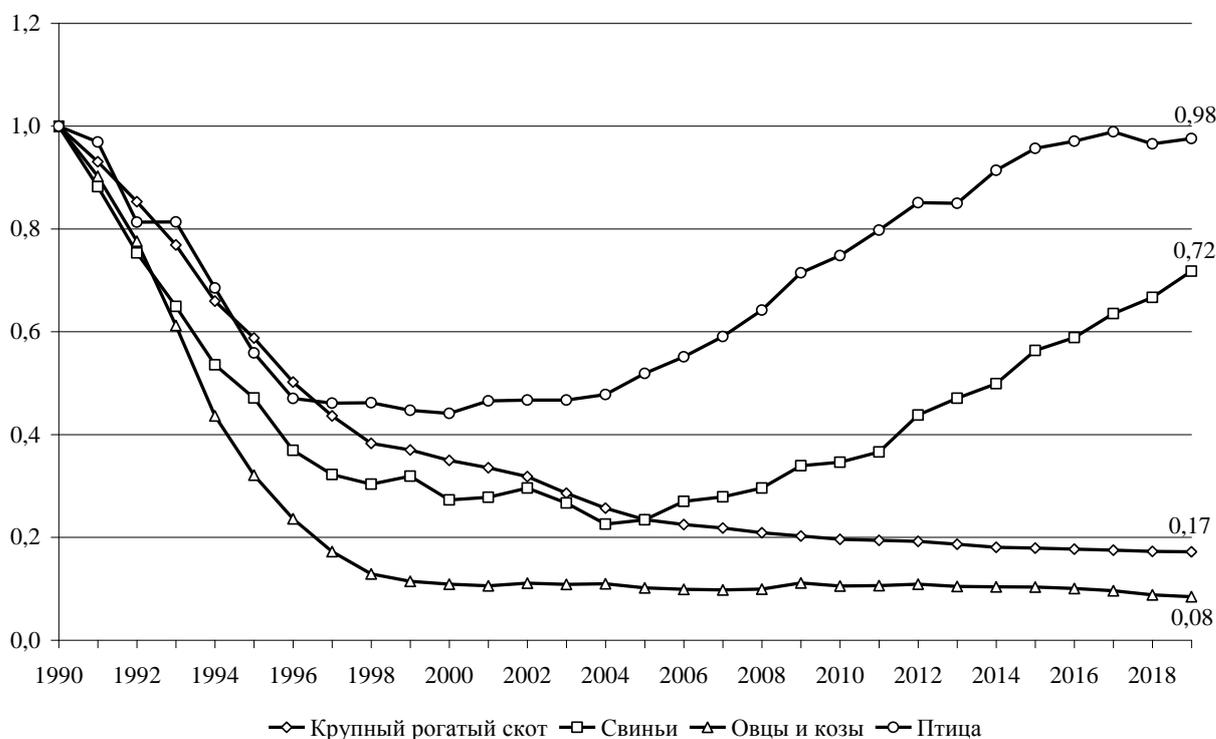


Рисунок 29 – Темпы изменения поголовья скота и птицы в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации, 1990 г.=1

В определенной мере сокращение поголовья крупного рогатого скота и овец и коз было компенсировано развитием этих отраслей в крестьянских (фермерских) хозяйствах (рисунок 30).

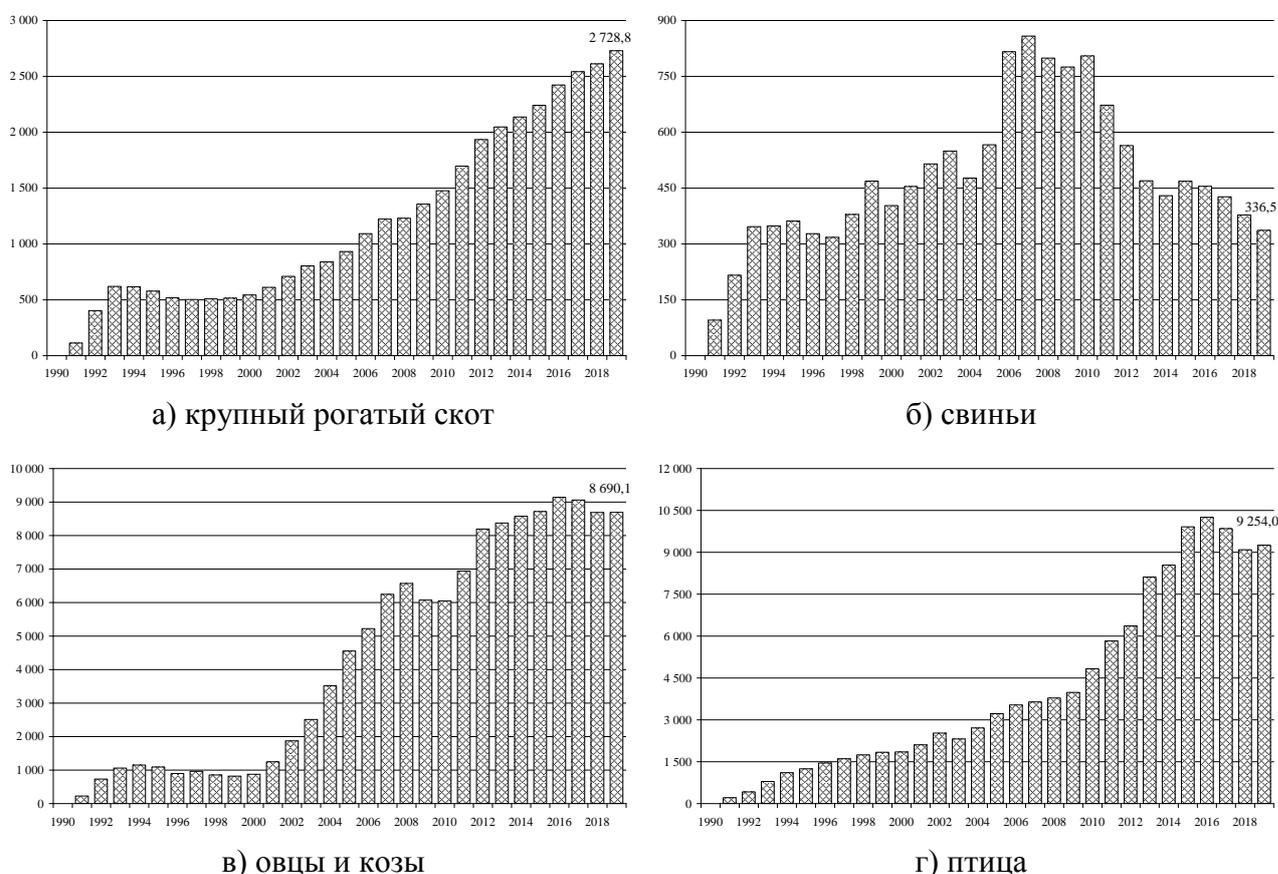


Рисунок 30 – Поголовье скота и птицы в крестьянских (фермерских) хозяйствах Российской Федерации, тыс. гол

В 2019 г. поголовье крупного рогатого скота в фермерском секторе РФ составляло 2 728,8 тыс. гол. (15,1% от общего поголовья в хозяйствах всех категорий), свиней – 336,5 (1,3%), овец и коз – 8 690,1 (38,4%), птицы – 9 254,0 тыс. гол. (1,7%). Резкое снижение поголовья свиней объясняется введением ограничений, введенных властями различных регионов, в связи с угрозой распространения африканской чумы свиней (АЧС) и необходимостью обеспечения безопасности крупных свиноводческих комплексов.

Существенное влияние на изменение поголовья сельскохозяйственных животных и птицы оказали хозяйства населения. К 2019 г. поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах данной категории сократилось по сравнению с 1990 г. на 2 576,3 тыс. гол и составило всего 73,9% от дореформенного уровня, по свиньям сокращение составило 4 668,2 тыс. гол. (34,0% от 1990 г.), по

овцам и козам – 5 718,6 тыс. гол. (64,5%), по птице – 107 398,2 тыс. гол. (43,0%) (рисунок 31).

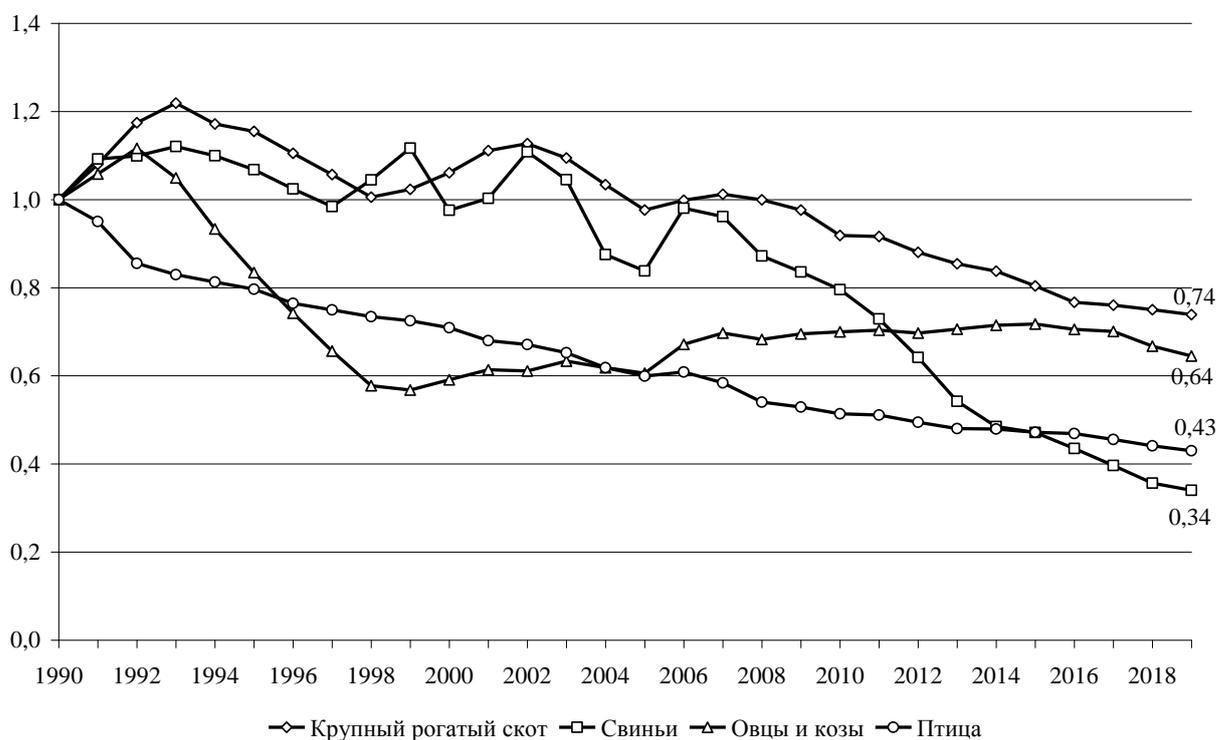


Рисунок 31 – Темпы изменения поголовья скота и птицы в хозяйствах населения Российской Федерации, 1990 г.=1

Сокращение поголовья скота и птицы в хозяйствах населения произошло под влиянием совокупности факторов, к основным из которых можно отнести: низкий уровень механизации трудовых процессов в домашних хозяйствах, старение сельского населения и нежелание молодежи заниматься тяжелым физическим трудом, необходимость обеспечения бесперебойности процессов ухода за продуктивными животными, проблемы с организацией кормовой базы жвачных животных, отсутствие эффективной системы сельскохозяйственной снабженческо-сбытовой кооперации и т.п.

При реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. приоритет при отборе проектов в отрасли животноводства как объектов государственной поддержки был отдан развитию крупнотоварного производства и строительству крупных комплексов и мегаферм, предполагающих высокую концентрацию скота и птицы с высо-

ким генетическим потенциалом и использование инновационных технологий содержания сельскохозяйственных животных. В рамках организации крупно-товарного производства животноводческой продукции происходило формирование необходимой производственной инфраструктуры: объектов, связанных с производством и хранением кормов, складского хозяйства, системы логистического обеспечения и др.

При этом каждый регион выбирал собственную стратегию развития животноводческих отраслей исходя из потенциала своего развития и возможностей повышения своей конкурентоспособности в условиях насыщения отечественных рынков растениеводческой продукции, при производстве которой масштабы производства и уровень концентрации капитала напрямую определяют эффективность отдельных отраслей (производство зерна, сахарной свеклы, масличных культур).

Например, в Белгородской области акцент был сделан на развитии свиноводства и мясного птицеводства, а в Воронежской области – на развитии молочного и мясного скотоводства, приняв соответствующие региональные целевые программы и сконцентрировав средства государственной поддержки на технико-технологической модернизации именно этих отраслей, а также их инфраструктуры.

Различия в выборе стратегии развития животноводства привели к разнонаправленным тенденциям в изменении поголовья скота и птицы и объемов производства сельскохозяйственной продукции.

Начав с 2008 г. наращивать поголовье крупного рогатого скота, сельскохозяйственные организации Воронежской области смогли к 2019 г. по сравнению с 2007 г. увеличить его в 1,7 раза (с 193,5 до 329,3 тыс. гол.), а поголовье коров в 1,8 раза (72,8 до 132,3 тыс. гол.). С 2015 г. наблюдается рост поголовья КРС в сельскохозяйственных организациях Белгородской области со 156,5 тыс. гол. до 176,5 тыс. гол., тогда как остальные регионы так и не смогли обеспечить стабилизацию поголовья данного вида сельскохозяйственных животных (рисунок 32).

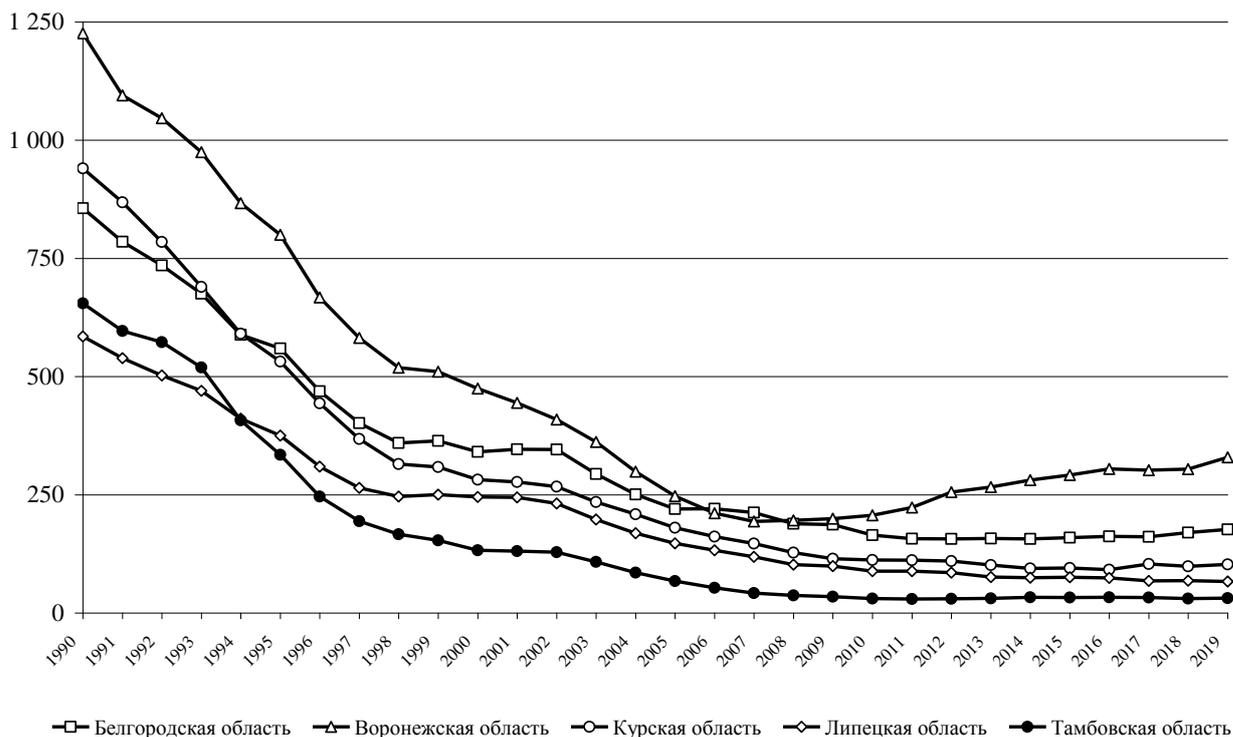


Рисунок 32 –Поголовье крупного рогатого скота в сельскохозяйственных организациях регионах ЦФР, тыс. гол.

Принципиально иные тенденции наблюдаются по поголовью свиней и птицы (рисунки 33 и 34).

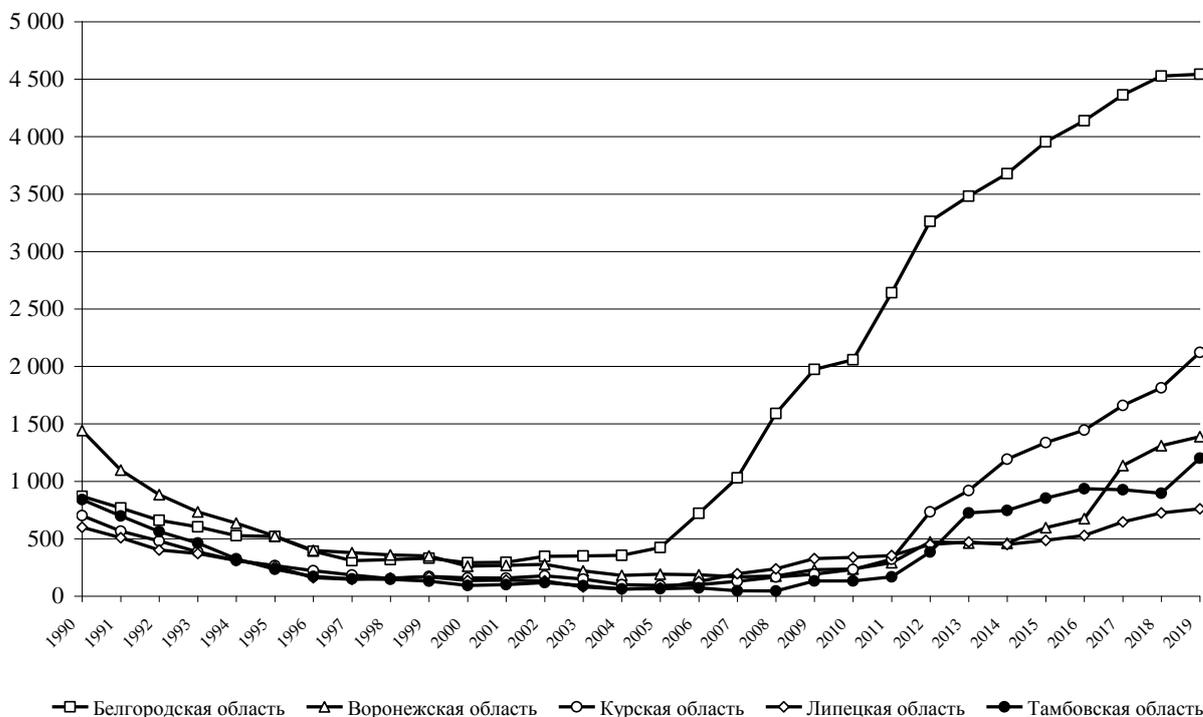


Рисунок 33 –Поголовье свиней в сельскохозяйственных организациях регионах ЦФР, тыс. гол.

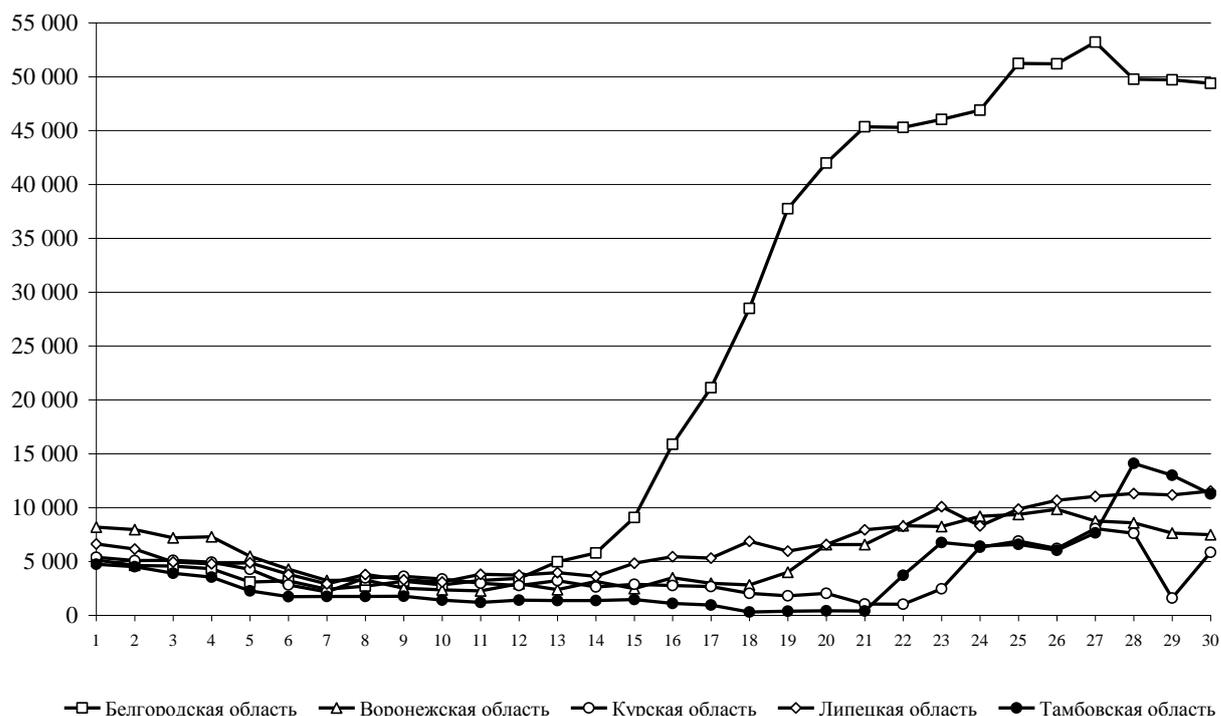


Рисунок 34 –Поголовье птицы в сельскохозяйственных организациях регионах ЦФР, тыс. гол.

Сельскохозяйственные организации Белгородской области смогли в 2019 г. превысить поголовье свиней по сравнению с 1990 г. в 5,2, а птицы – в 9,6 раза, в Курской области соответственно в 3,0 и 1,1 раза, в Липецкой – в 13 и 1,7 раза, в Тамбовской – в 1,4 и 2,4 раза. Лишь в Воронежской области в сельскохозяйственных организациях поголовье свиней и птицы лишь приблизилось к уровню 1990 г. (соответственно 96,3% и 91,4% соответственно).

Необходимо отметить, что основные задачи модернизации технико-технологического базиса животноводства заключались в создании комплексных условий внедрения инновационных технологий в молочном и мясном скотоводстве, в первую очередь, за счет строительства новых и реконструкции уже имеющихся помещений для содержания скота, приобретения современной системы машин и оборудования, обеспечивающих необходимый уровень механизации и информатизации производственных процессов в животноводстве, формирования устойчивой кормовой базы и повышения генетического и продуктивного потенциала скота и птицы.

В результате Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и про-

довольствия за период с 2013 по 2018 гг. осуществлены строительство, реконструкция или модернизация 1 402 объектов молочного скотоводства. За это же время в рамках развития мясного скотоводства была начата эксплуатация 289 вновь построенных и 141 модернизированных объектов, свиноводства – соответственно 168 и 41 объектов, птицеводства – 91 и 81 объектов.

Всего по данным Росстата в 2006-2018 гг. в Российской Федерации были введены в строй животноводческие помещения на 1,6 млн скотомест для крупного рогатого скота молочного и мясного направлений, 11,5 – скотомест для свиней, для размещения 12,2 млн гол. птицы яичного и 0,9 млн гол. мясного направлений, все из которых были ориентированы на реализацию инновационных технологий (рисунок 35).

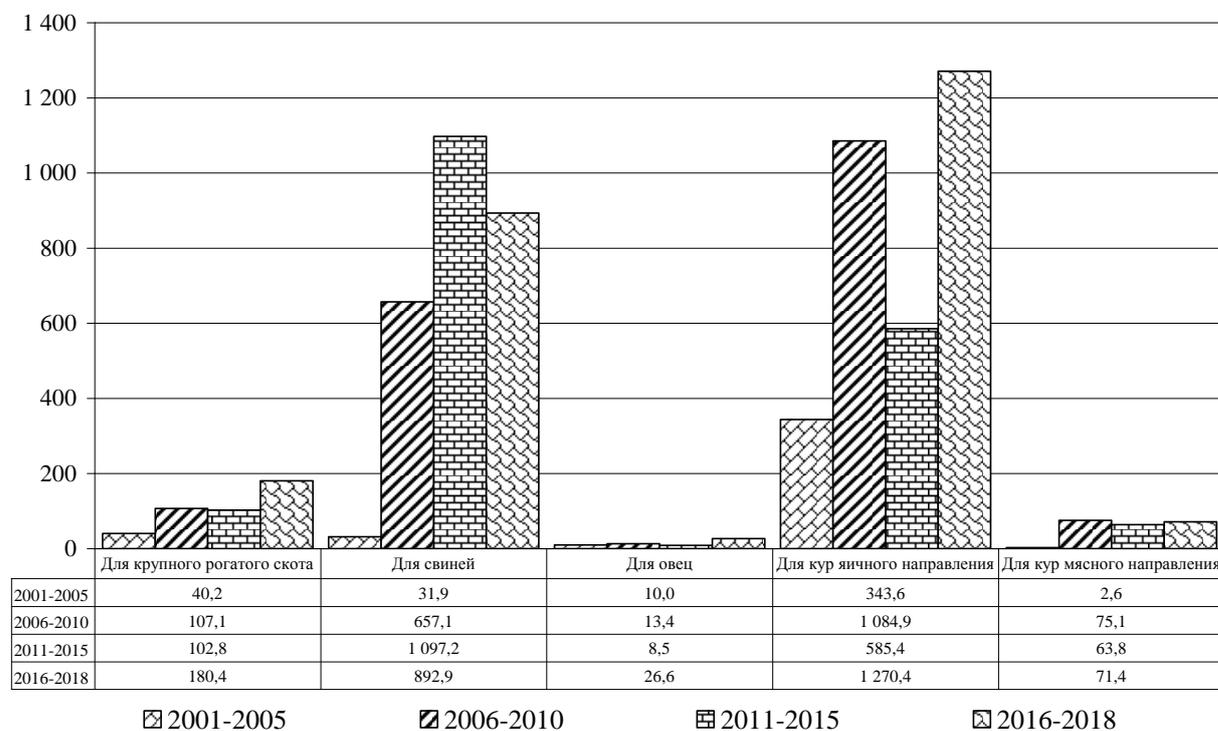


Рисунок 35 – Ввод в эксплуатацию животноводческих помещений в среднем за год в периоде, тыс. мест [141]

Наряду с материально-технической базой отрасли на уровень технологического развития животноводства оказывает влияние качество скота и птицы, определяемое, в первую очередь, генетическим и продуктивным потенциалом.

На конец 2018 г., по данным Министерства сельского хозяйства РФ [108], Государственный племенной регистр подтверждал наличие в стране

2,3 тыс. племенных крупного рогатого скота молочного и мясного направлений, свиней, овец и коз, различных видов птицы, лошадей и других сельскохозяйственных животных. Увеличение племенного маточного поголовья относится к числу ключевых задач развития системы аграрного производства. За время реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в 2013-2018 гг. стадо племенных коров молочного направления увеличилось на 10,1%, мясного направления – на 13,2%, но при этом размер племенного маточного стада в свиноводстве остался на прежнем уровне, а в овцеводстве и козоводстве вырос всего на 0,1%.

Объем реализации племенного молодняка крупного рогатого скота молочных пород в 2018 г. достиг 94,7 тыс. гол. (на 21,4% больше, чем в 2013 г.), специализированных мясных пород – 36,0 тыс. гол. (уровень 2013 г. был превышен на 41,7%), свиней всех возрастов – 91,6 тыс. гол. (+20,8%), овец и коз – 156,8 тыс. гол. (+5,2%). Реализация госпрограммы позволила принципиально изменить подход к формированию племенных стад. Так, например, удалось существенно сократить долю импорта в совокупном приобретении племенного скота. По сравнению с 2013 г. по крупному рогатому скоту она снизилась с 71,1% до 0,8%, а по свиньям – с 15,2% до 2,7%. Вместе с тем в молочном скотоводстве и овцеводстве обновление стада и повышение генетического потенциала в значительной мере происходит за счет импорта племенного молодняка. В 2013-2018 гг. удельный вес импорта в общем объеме реализации племенного молодняка молочного направления вырос на 5,4%, а молодняка овец – на 17,9%. [108]

Рост генетического потенциала скота и птицы и изменение технологий его содержания обеспечил существенное повышение их продуктивности. Например, в 2019 г. молочная продуктивность коров в сельскохозяйственных организациях Российской Федерации выросла по сравнению с 1990 г. в 2,3 раза (с 2 783 до 6 492 кг) (рисунок 36).

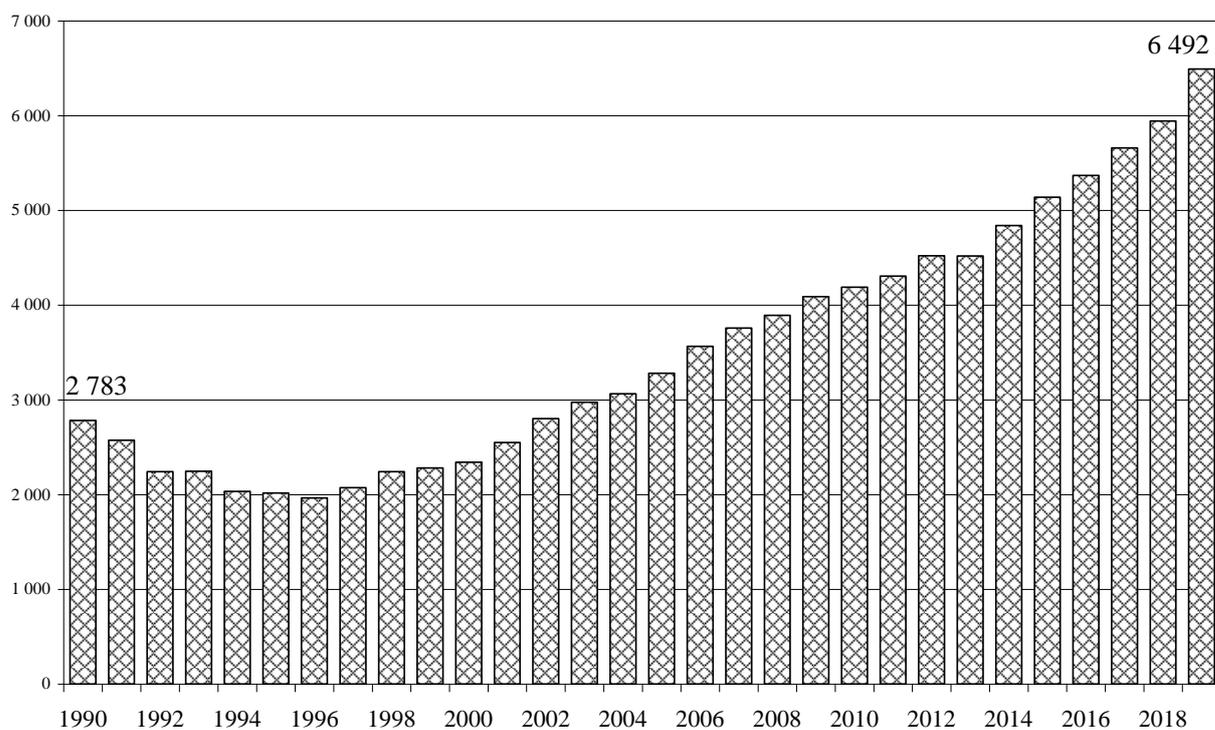


Рисунок 36 – Надой на 1 корову в сельскохозяйственных организациях РФ, кг [38]

В сельскохозяйственных организациях регионов Центрального Черноземья (за исключением Тамбовской области) уровень молочной продуктивности коров превышал среднероссийский уровень (рисунок 37).

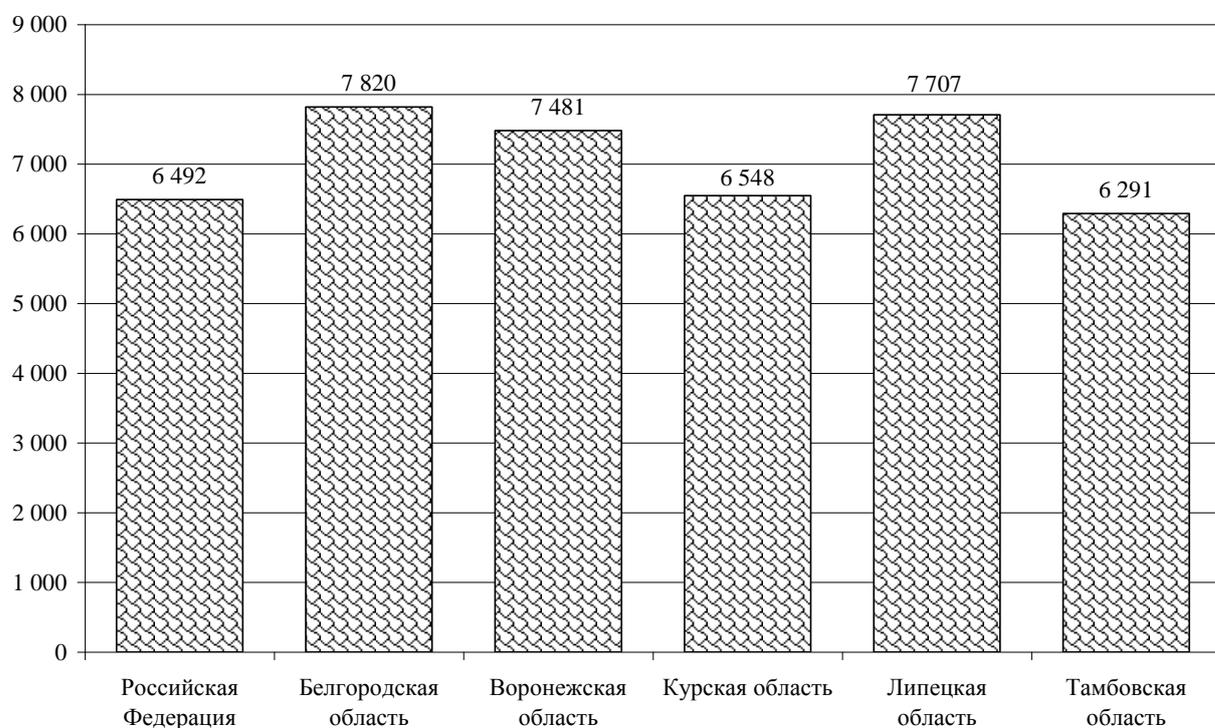


Рисунок 37 – Надой на 1 корову в сельскохозяйственных организациях в 2019 г., кг [38]

При этом следует отметить, что, по данным Министерства сельского хозяйства РФ [108], пять регионов страны в 2018 г. не смогли обеспечить го-

довой уровень молочной продуктивности коров более 3 тыс. кг, в 20 регионах этот показатель находился в интервале 3-5 тыс. кг, в 56 регионах – в интервале 5-6 тыс. кг и только в 35 регионах был превышен показатель в 6 тыс. кг в год на 1 корову.

За этот же период рост яйценоскости кур в сельскохозяйственных организациях составил 32,2% (с 236 яиц на 1 курицу-несушку в год в 1990 г. до 312 в 2019 г.).

Рост мясной продуктивности КРС обеспечивается, как правило, за счет развития специализированного мясного скотоводства. По данным специалистов Национальной мясной ассоциации в РФ наблюдается устойчивый рост удельного веса крупного рогатого скота специализированных мясных и помесных пород. На начало 2019 г. его доля достигла 17%, а объем мяса, полученного в мясном скотоводстве, составил 280 тыс. т [20].

Применение интенсивных технологий откорма в сочетании в оптимизацией рационов кормления и ростом генетического потенциала позволило существенно повысить уровень среднесуточных приростов в свиноводстве и мясном птицеводстве, обеспечив соблюдение нормативных сроков откорма и сокращение затрат корма на единицу продукции, что позволило значительно упрочить конкурентные позиции отечественных производителей мяса свиней и птицы и насытить отечественный мясной рынок качественной продукцией, не уступающей по потребительским свойствам импортному мясу.

Оценка тенденций развития технико-технологической базы сельского хозяйства позволяет сделать определенные выводы:

– устойчивые тенденции повышения результативности и эффективности аграрного сектора начали формироваться в середине нулевых годов в результате изменения государственной аграрной политики и резкого роста государственной поддержки сельского хозяйства;

– основным драйвером развития сельского хозяйства являются интегрированные агропромышленные формирования, обеспечившие возможность пе-

рехода к инновационно-ориентированной модели крупнотоварного производства;

– доминирующим трендом развития материально-технической базы сельскохозяйственных производителей является существенное сокращение машинно-тракторного парка при относительно низких темпах его обновления, обусловившее снижение уровня обеспеченности основными видами техники и энергообеспеченности;

– в отечественном сельскохозяйственном машиностроении наблюдается развитие локализованных производств техники зарубежных марок, являющихся более конкурентоспособными по сравнению с отечественными машинами за счет более высоких потребительских свойств;

– остается нерешенной проблема развития инфраструктуры хранения зерновых и масличных культур, мощности которой не соответствуют объемам производимой продукции, а качественные характеристики требованиям по обеспечению сохранности ее потребительских свойств, на критически низком уровне находится обеспеченность сельскохозяйственных производителей специализированными хранилищами картофеля, овощей, плодов и ягод;

– крайне медленно решается проблема вовлечения в хозяйственный оборот всех продуктивных угодий в составе земель сельскохозяйственного назначения, неудовлетворительными темпами проводятся мероприятия по мелиорации пахотных земель и восстановлению почвенного плодородия;

– с принятием программы импортозамещения произошел резкий рост площадей теплиц, позволивший существенно увеличить производство овощей защищенного грунта;

– несмотря на падение уровня обеспеченности техникой и энергообеспеченности, снижение объемов использования минеральных удобрений сельскохозяйственные производители РФ смогли существенно увеличить урожайность всех основных сельскохозяйственных культур;

– в животноводстве с начала нулевых годов отмечается рост свиноводства и мясного птицеводства как отраслей с возможностью использования индустри-

стриальных технологий и низкими сроками окупаемости инвестиций, высокие темпы развития которых позволили превысить дореформенные объемы производства мяса свиней и птицы;

– рост объемов государственной поддержки молочного и мясного скотоводства с середины нулевых годов позволил существенно повысить продуктивность крупного рогатого скота, но ее рост не компенсировал сокращение поголовья;

– при разработке стратегии развития животноводства страны приоритет был отдан развитию крупнотоварного производства и строительству крупных комплексов и мегаферм, предполагающих высокую концентрацию скота и птицы с высоким генетическим потенциалом и использование инновационных технологий содержания сельскохозяйственных животных;

– основные задачи модернизации технико-технологического базиса животноводства заключались в создании комплексных условий внедрения инновационных технологий, в первую очередь, за счет строительства новых и реконструкции уже имеющихся помещений, приобретения современной системы машин и оборудования, формирования устойчивой кормовой базы и повышения генетического и продуктивного потенциала скота и птицы.

Необходимо также отметить существенную дифференциацию хозяйствующих субъектов и отдельных отраслей аграрного сектора РФ по уровню технико-технологического развития. В хозяйствах населения преобладают технологии ручного труда, что в условиях неразвитости сельскохозяйственной кооперации существенно ограничивает возможности развития данной формы ведения аграрного производства. Ориентация государства на развитие крупнотоварного производства в значительной мере сдерживает развитие фермерского сектора, сужая возможности наращивания его инновационно-инвестиционного потенциала, при этом устойчивый рост объемов производства практически всех видов сельскохозяйственной продукции в крупнотоварных формах требует формирования адекватной системы инфраструктурного обеспечения всей системы аграрного производства.

## **2.2. Оценка условий формирования технико-технологической базы аграрного сектора**

Необходимость модернизации материально-технической базы сельского хозяйства была обозначена еще в 2006 г. в Федеральном законе «О развитии сельского хозяйства», а затем в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы, в контексте которых была разработана Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 г., утвержденная Министерством сельского хозяйства РФ (решение расширенного заседания коллегии МСХ РФ от 4.07.2008 г.) [151]. В качестве приоритетных направлений машинно-технологической модернизации в Стратегии указывались: широкое внедрение современных селекционных и генетических разработок зарубежных и отечественных ученых, обеспечивающих управление качеством производимой продукции, рост эффективности используемых ресурсов и адаптацию биологических объектов к территориальной специфике ведения сельского хозяйства; создание условий управления производственными процессами на основе программирования урожайности с учетом характеристик отдельных участков и заданных параметров качества производимой продукции, а также обеспечения индивидуального подхода к содержанию и кормлению скота и птицы, предполагающего оценку фактического уровня продуктивности и генетического потенциала сельскохозяйственных животных сельскохозяйственных животных; обновление технической базы системы аграрного производства, позволяющей повысить уровень технологической нагрузки на механизатора до 350 га пашни и обеспечить доведение нагрузки на работника животноводства до уровня передовых стран.

Следует признать, что обоснованные в Стратегии параметры развития сельского хозяйства РФ и его материально-технической базы оказались крайне оптимистичными и явно не выполнимыми. Так, например, количество тракторов предполагалось довести до 850-950 тыс. при увеличении их сред-

ней мощности, количество зерноуборочных комбайнов – до 240-260 тыс., кормоуборочных комбайнов – 60-65 тыс. Такой рост обеспеченности техникой должен был позволить, по мнению разработчиков Стратегии, обеспечить к 2020 г. среднегодовой объем производства зерна 160 млн т, сахарной свеклы – 60, картофеля – 50, овощей – 30, молока – 57, мяса в убойном весе - 12 млн т, яиц – 55 млрд шт.

Переосмысление модернизационных возможностей общества и хозяйствующих субъектов аграрного сектора страны позволило государству пересмотреть свое отношение к развитию материально-технической базы сельского хозяйства.

Современная политика государства в отношении развития технико-технологического базиса аграрного сектора страны определяется подпрограммой «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы [25]. Основные цели этой подпрограммы связаны с повышением эффективности хозяйствующих субъектов аграрной сферы и конкурентоспособности производимой ими продукции за счет технико-технологической модернизации системы сельскохозяйственного производства; созданием макроэкономических условий, обеспечивающих возможность перехода на инновационно-инвестиционную модель развития; ориентацией сельскохозяйственных производителей на широкое использование современных биотехнологий. Достижение данных целей планировалось обеспечить за счет успешного решения таких задач как развитие системы стимулирования сельскохозяйственных производителей по приобретению современной техники, позволяющей реализовывать перспективные агротехнологии; рост инновационной активности хозяйствующих субъектов всех категорий и совершенствование инновационной системы АПК; модернизация институциональной среды, регламентирующей различные аспекты инноваци-

онных процессов; развитие инфраструктуры трансфера биотехнологий аграрного производства.

Данная подпрограмма предполагала реализацию нескольких ключевых мероприятий: обновление парка сельскохозяйственной техники; реализация перспективных инновационных проектов в агропромышленном комплексе; развитие биотехнологий. В результате этих мероприятий машинно-тракторный парк сельскохозяйственных производителей страны должен в 2013-2020 гг. пополниться 127,9 тыс. тракторами и 52,8 тыс. комбайнами, в т.ч. с учетом мер господдержки должны быть приобретены 12,6 тыс. тракторов новых моделей, 5,3 тыс. зерноуборочных и 1,3 тыс. кормоуборочных комбайнов; количество перспективных инновационных проектов, отобранных для целевой государственной поддержки должно достичь 420, объем используемых в производстве биологических СЗР и микробиологических удобрений должен превысить уровень 2010 г. не менее чем на 32,2%, а доля отходов аграрного производства, перерабатываемых на основе методов биотехнологий – не менее чем на 11,5%. На финансирование мероприятий в рамках подпрограммы «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» Государственной программой предполагалось выделение средств из консолидированных региональных бюджетов в размере 12 462,6 млн руб., а общее финансирование данной подпрограммы из федерального бюджета в 2013-2020 гг. планировалось на уровне 23 696,0 млн руб.

Только в 2018 г., согласно информации, предоставленной Министерством сельского хозяйства РФ [108], общий объем государственной поддержки в рамках подпрограммы «Развитие отраслей агропромышленного комплекса, обеспечивающих ускоренное импортозамещение основных видов сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» составил 64 065,4 млн руб. (99,8% от бюджетных ассигнований по уточненной сводной бюджетной росписи), подпрограммы «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе» – 93,1 млрд руб. (98,0%), подпрограммы «Техническая модернизация агропромышленного комплекса»

– 14,0 млрд руб. (100%), подпрограммы «Экспорт продукции агропромышленного комплекса» – 1,4 млрд руб. (95,6%) (таблица 12).

Таблица 12 – Кассовое исполнение Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в 2018 г., млн. руб.

Проекты (подпрограммы) и мероприятия	Значение
Развитие отраслей АПК, обеспечивающих ускоренное импортозамещение сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия	64 095,4
оказание несвязанной поддержки сельскохозяйственным товаропроизводителям в области растениеводства	16 305,3
повышение продуктивности в молочном скотоводстве	7 962,2
содействие достижению целевых показателей реализации региональных программ развития агропромышленного комплекса	39 827,8
Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе	93 045,1
компенсация прямых понесенных затрат на строительство и модернизацию объектов агропромышленного комплекса	13 529,4
поддержка инвестиционного кредитования в агропромышленном комплексе	46 867,6
поддержка льготного кредитования организаций агропромышленного комплекса	32 648,0
Техническая модернизация агропромышленного комплекса	14 000,0
стимулирование обновления парка сельскохозяйственной техники	10 000,0
докапитализация АО «Росагролизинг»	4 000,0
Экспорт продукции агропромышленного комплекса	1 430,7

Источник: [108]

В феврале 2019 г. срок действия Государственной программы был продлен (Постановление правительства РФ от 8 февраля 2019 г. №98), а ее совокупный бюджет увеличился с 2,2 до 8,2 трлн руб. (рост ассигнований из средств федерального бюджета планируется с 1,7 до 3,5 трлн руб., из средств региональных бюджетов с 408 до 482 млрд руб., объем внебюджетного финансирования ожидается на уровне 4,1 трлн руб.) [114].

Изменения коснулись и структуры Программы. В рамках подпрограммы «Развитие отраслей агропромышленного комплекса» были выделены ведомственные проекты «Стимулирование инвестиционной деятельности в агропромышленном комплексе» и «Техническая модернизация агропромышленного комплекса». В рамках первого проекта предполагается обеспечение

условий для ежегодного привлечения до 2025 г. хозяйствующими субъектами АПК не менее 400 млрд руб. кредитных ресурсов, а в рамках второго – создание к 2025 г. условий для ежегодного обновления тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях на уровне не менее 3,4%, 5,2% и 4,8% соответственно.

Реализация подпрограммы «Обеспечение условий развития агропромышленного комплекса», в части модернизации технико-технологической базы сельского хозяйства, предполагает реализацию таких ведомственных проектов, как:

– цифровое сельское хозяйство (проект связан с инициацией процессов цифровой трансформации аграрного производства и обеспечения технологического прорыва за счет широкого использования цифровых технологий и должен быть реализован до конца 2021 г.);

– развитие мелиоративного комплекса России (проект связан с предотвращением вывода из хозяйственного оборота более 2,1 млн га продуктивных земель за счет их мелиорации и проведением защитных мероприятий от водной эрозии, затоплений и подтоплений 0,7 млн га сельскохозяйственных угодий);

– научно-техническое обеспечение развития отраслей агропромышленного комплекса (ведомственная целевая программа, обеспечивающая достижение совокупности индикаторов, значения которых были определены Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 гг.

Очевидно, что именно государственная поддержка является важнейшим стимулом активизации инновационно-инвестиционной деятельности значительной части сельскохозяйственных производителей в условиях их недостаточной финансовой устойчивости и высокой стоимости доступных для них кредитных ресурсов.

В Национальном докладе о ходе и результатах реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков

сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [108] отмечается, что только в 2018 г. в перечень инвестиционных проектов, связанных с созданием или модернизацией объектов агропродовольственного комплекса и которым будет оказана поддержка в виде возмещения части затрат, был включен более 130 инвестиционных проектов с общей суммой поддержки 13,7 млрд руб., в том числе 61 проект в молочном скотоводстве (размер субсидий 5,9 млрд руб.), 40 проектов – в овощеводстве защищенного грунта (размер субсидий 7,1 млрд руб.), 30 проектов – по развитию инфраструктуры хранения (размер субсидий 0,6 млрд руб.).

Хозяйствующим субъектам, ставших участниками Государственной программы, также возмещались затраты связанные со строительством или реконструкцией молочных комплексов и комплексов для содержания овец мясного направления, теплиц, хранилищ сельскохозяйственной продукции и др. Размер компенсации составлял 10-25% от общей суммы затрат, отнесенных на проведение работ и приобретение основных средств.

Для упрощения системы государственной поддержки сельскохозяйственных производителей и повышения ее оперативности Министерство сельского хозяйства РФ 23 различных направления государственной поддержки в были интегрированы в единую субсидию, выделяемую государством в рамках содействия достижения целевых показателей развития АПК, установленных в региональных программах. Только в 2018 г. по линии единой субсидии за счет федерального бюджета регионами было освоено 39,8 млрд руб., 30,4% из которых были направлены на поддержку растениеводческих отраслей, а 40,2% - отраслей животноводства.

Важнейшим фактором, определяющим масштаб и интенсивность процессов технико-технологической модернизации сельского хозяйства, является объем инвестиций в основной капитал, направленный на развитие этой сферы общественного производства. Если в 2000 г. из всех источников в основной капитал было инвестировано 27,4 млрд руб. (в текущих ценах), то в 2018 г. этот показатель достиг уровня 431,8 млрд руб. (рисунок 38).

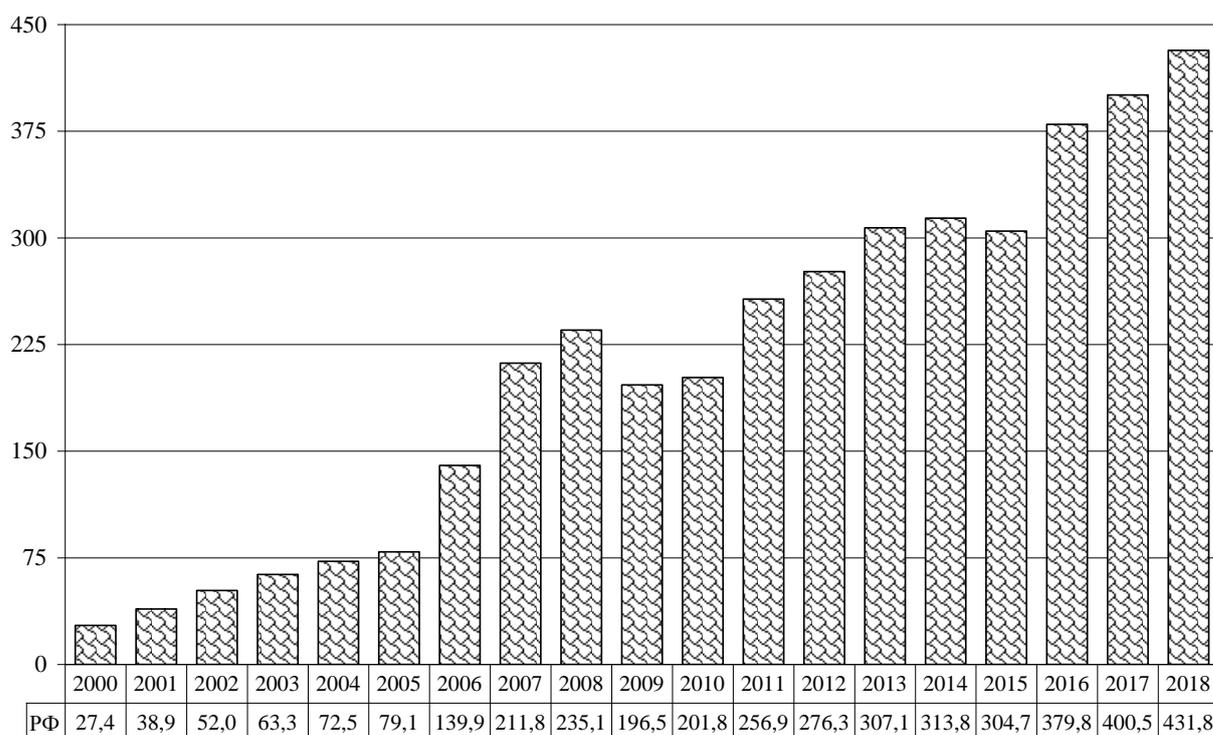


Рисунок 38 –Инвестиции в основной капитал сельского хозяйства (без субъектов малого предпринимательства и объема инвестиций, не наблюдаемых прямыми статистическими методами), млрд руб. [141]

Инвестиционные возможности хозяйствующих субъектов аграрной сферы определяются, в первую очередь, их финансовыми возможностями, то есть получаемой ими прибылью от ведения финансово-хозяйственной деятельности. По данным официальной статистики [141] в период с 2005 по 2018 гг. сельскохозяйственные организации в целом по Российской Федерации оставались устойчиво рентабельными, но размер прибыли по годам колебался довольно существенно. При этом размер прибыли существенно увеличился после начала реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг. Если за период с 2008 по 2013 гг. среднегодовая прибыль сельскохозяйственных организаций РФ, включая субъектов малого предпринимательства, составляла 90,3 млрд руб., то в 2014-2019 гг. – 277,1 млрд руб. Максимальный размер прибыли (323,2 млрд руб.) был получен сельскохозяйственными организациями в 2015 г. (рисунок 39). В 2018 г. размер прибыли в среднем на одну сельскохозяйственную организацию РФ составил всего 16,4 млн руб., что существенно ограничивало возможности расширенного воспроизводства.

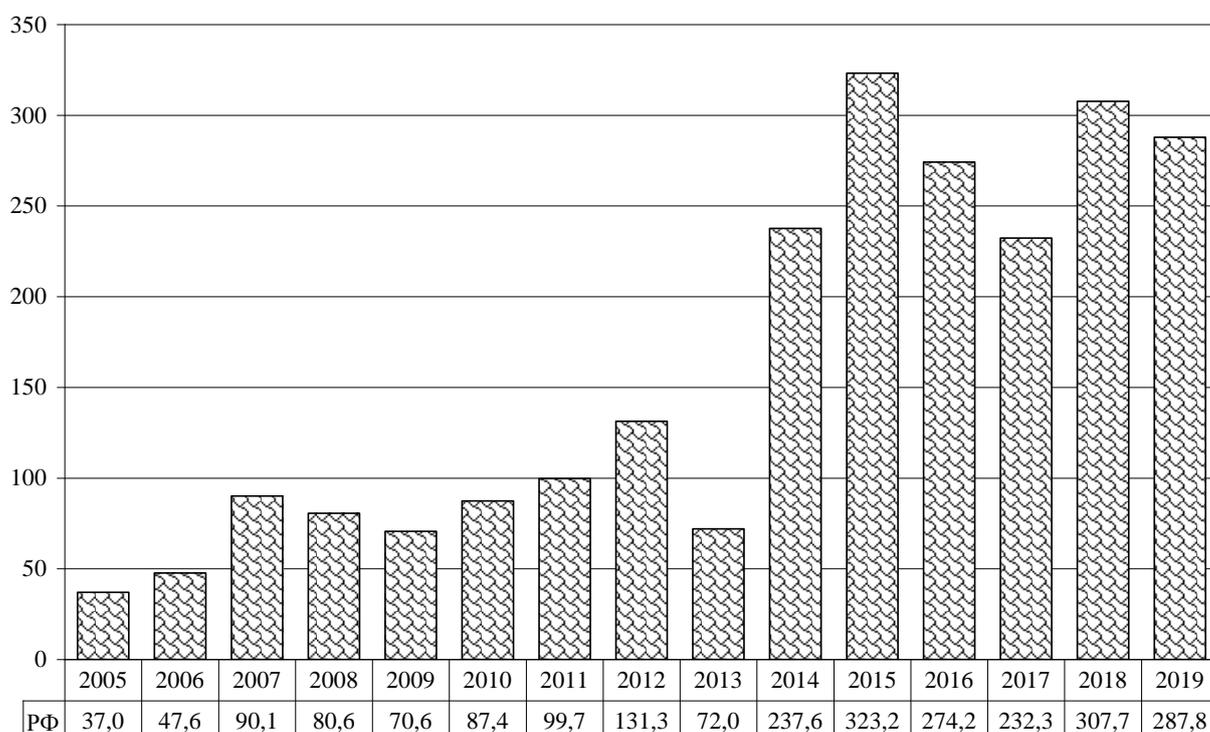


Рисунок 39 – Прибыль сельскохозяйственных организаций РФ от продаж, млрд руб. [38]

Следует отметить, что за последние 15 лет (с 2005 по 2008 г.) прибыль сельскохозяйственных организаций РФ от животноводства была выше, чем прибыль от растениеводства. В 2019 г от реализации продукции животноводства сельскохозяйственные организации получили прибыль в размере 153,2, а продукции растениеводства – 134,6 млрд руб. (рисунок 40).

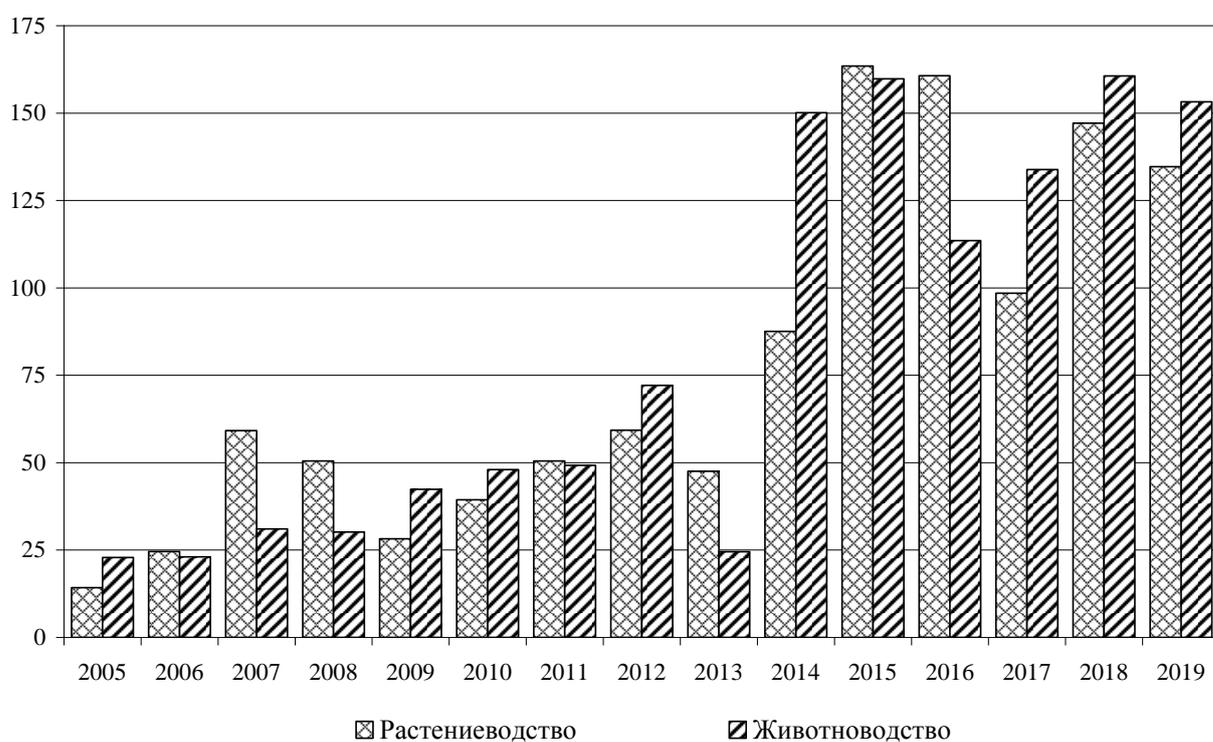


Рисунок 40 – Прибыль от продаж продукции растениеводства и животноводства в сельскохозяйственных организациях РФ, млрд руб. [38]

При этом необходимо отметить, что в 2014-2018 гг. средний уровень рентабельности продукции растениеводства (24,7%) существенно превышал уровень рентабельности животноводческой продукции (13,7%).

Наблюдается тенденция сокращения доли убыточных сельскохозяйственных организаций. Если в 2000 г. их удельный вес в общем числе хозяйств данной категории составлял 50,7%, то в 2014-2018 гг. он колебался в пределах 15-22%. В 2018 г. деятельность 83,2% сельскохозяйственных организаций была рентабельной, но только у 19,8% из них имели уровень рентабельности выше 30%, позволяющий обеспечивать устойчивость воспроизводственных процессов и возможность необходимо уровня обновления основных средств (рисунок 41).

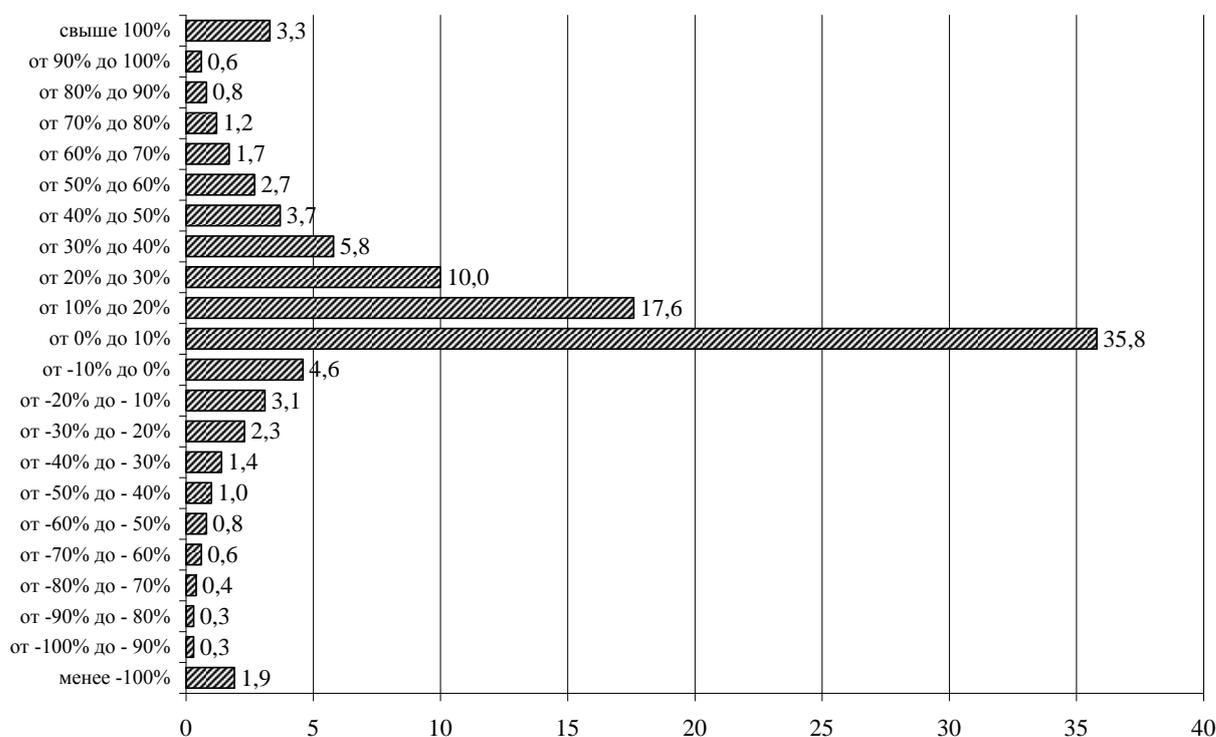


Рисунок 41 – Распределение сельскохозяйственных организаций РФ по уровню рентабельности (с учетом субсидий), % [108]

Существенная дифференциация сельскохозяйственных организаций по уровню рентабельности объективно обуславливает различия в возможностях проведения модернизационных мероприятий и перехода на инновационно-инвестиционную модель развития.

В рамках создания условий повышения инновационной активности сельскохозяйственных производителей в 2001 г. было создано АО «Росагро-

лизинг» (размер уставного капитала 87,16 млрд руб.), основной задачей которого являлось содействие развитию и модернизации АПК Российской Федерации. 100% акций этого акционерного общества находятся в собственности РФ, а права акционера переданы Министерству сельского хозяйства РФ. В настоящее время клиентами АО «Роагролизинг» является более 11 тыс. хозяйствующих субъектов аграрного сектора страны, около 80% которых относятся к субъектам малого бизнеса. С 2001 по 2019 г. компания инвестировала в развитие агропродовольственного комплекса страны не менее 260 млрд руб., передав хозяйствующим субъектам аграрного сектора порядка 97 тыс. единиц различного рода машин и оборудования. Поставщиками компании являются более 150 производителей сельскохозяйственной техники, оборудования для пищевых и перерабатывающих производств, а номенклатура агролизинга превысила 10 тыс. наименований.

В 2018 г. Росагролизинг заключил лизинговые договоры на поставку почти 5,5 тыс. тракторов, сельскохозяйственных машин и автомобилей стоимость которой оценивалась в 17,7 млрд. руб. Общая сумма договоров лизинга в 2018 г. выросла до 18,5 млрд руб. В 2019 г. объем поставок техники и оборудования сельскохозяйственным производителям через систему Росагролизинга вырос до 7,2 тыс. (25,5 млрд руб. в стоимостном выражении), а доля самоходной техники, переданной на условиях лизинга, увеличилась до 17% от общего числа приобретений хозяйствующими субъектами аграрного сектора [136]. Доля Росагролизинга на рынке лизинга сельскохозяйственной техники в 2019 г. достигла 66%. В структуре лизингового портфеля компании на начало 2020 г. 77% занимала сельскохозяйственная техника, 13% – оборудование и 10% – племенные животные.

В 2019 г. в Росагролизинге принципиально изменили подходы к взаимодействию с хозяйствующими субъектами аграрной сферы, запустив систему «Лизинговый конвейер», позволяющую любому сельскохозяйственному товаропроизводителю через личный кабинет не только подать заявку на оформление лизинга, но и оперативно получить решение по своей заявке.

В условиях ограниченности собственных источников финансирования важнейшим фактором, определяющим модернизационные возможности хозяйствующих субъектов аграрного сектора, является доступность кредитных ресурсов и условия их выделения.

На 01.01.2019 г. число кредитных договоров по субсидируемым инвестиционным кредитам в АПК составляло 14,5 тыс., а сумма кредитов – 1 181,2 млрд руб. (таблица 13).

Таблица 13 – Структура субсидируемых инвестиционных кредитов в АПК по направлениям на 1 января 2019 г.

Направление	Кол-во кредитных договоров	Сумма по договорам, млн руб.	Доля в общей сумме, %
Всего	14 489	1 181 163,7	100,00
Свиноводство	338	264 905,9	22,43
Птицеводство	335	211 008,4	17,86
Техническая и технологическая модернизация	11 174	187 258,9	15,85
Овощеводство	140	110 539,0	9,36
Молочное скотоводство	1 027	103 419,7	8,76
Мясное скотоводство	72	52 042,3	4,41
Приобретение племенной	662	51 672,0	4,37
Животноводство прочее	179	54 113,1	4,58
Переработка высокопротеиновых с/х культур	31	50 303,3	4,26
Подработка и хранение зерновых и масличных	197	25 816,9	2,19
Сахарная промышленность	109	31 856,6	2,70
Кормопроизводство	51	19 045,6	1,61
Овощехранилища	73	11 483,9	0,97
Масложировая и мукомольная промышленность	33	3 480,7	0,29
Садоводство	38	2 540,0	0,22
Мелиорация	13	529,3	0,04
Логистические центры в животноводстве	3	513,2	0,04
Переработка плодоовощной и ягодной продукции	5	412,3	0,03
Логистические центры в растениеводстве	2	110,7	0,01
Семеноводство	7	112,0	0,01

Источник: [108]

При этом распределение субсидированных кредитов по регионам было крайне неравномерным: на долю хозяйствующих субъектов Центрального федерального округа пришлось 53,6% выделенных кредитных ресурсов, тогда как по Дальневосточному ФО – всего 2,2%, а по Уральскому и Сибир-

скому ФО – 4,4%. В тоже время по среднему размеру одного субсидируемого кредита лидирующие позиции в 2018 г. занимали Северо-Кавказский (188,3 млн руб.) и Северо-Западный (180,4 млн руб.) федеральные округа при среднероссийском уровне в 84,5 млн руб. (таблица 14).

Таблица 14 – Структура субсидируемых инвестиционных кредитов в АПК по федеральным округам в 2018 г.

Федеральные округа	Кол-во кредитных договоров	Средняя сумма по одному договору, млн руб.	Сумма по договорам, млн руб.	Доля в общей сумме, %
Всего	14 489	81,5	1 181 163,7	100,0
Центральный ФО	4 269	148,3	633 087,0	53,6
Приволжский ФО	4 722	41,5	195 819,2	16,6
Северо-Западный ФО	450	180,4	81 191,7	6,9
Северо-Кавказский ФО	303	188,3	57 068,4	4,8
Южный ФО	1 287	65,4	84 179,8	7,1
Уральский ФО	883	59,3	52 399,5	4,4
Сибирский ФО	2 112	24,4	51 475,5	4,4
Дальневосточный ФО	463	56,0	25 942,7	2,2

Источник: [108]

На долю трех банков (Сбербанк, Россельхозбанк и Внешэкономбанк) в 2018 г. приходилось 77,0% выданных субъектам АПК субсидируемых инвестиционных кредитов (таблица 15).

Таблица 15 – Структура субсидируемых инвестиционных кредитов в АПК в разрезе кредитных организаций в 2018 г.

Кредитные организации	Кол-во кредитных договоров	Средняя сумма по одному договору, млн руб.	Сумма по договорам, млн руб.	Доля в общей сумме, %
Всего	14 489	81,5	1 181 163,7	100,0
Сбербанк	4 549	91,1	414 412,0	35,1
Россельхозбанк	8 175	45,0	368 052,0	31,2
ВЭБ РФ	35	3 645,5	127 590,9	10,8
Газпромбанк	81	984,6	79 756,3	6,8
Альфа-банк	62	879,7	54 539,6	4,6
Банк ВТБ	113	209,1	23 633,6	2,0
ЛОКО-Банк	6	1 777,1	10 662,3	0,9
АК БАРС Банк	37	268,9	9 949,9	0,8
АБ РОССИЯ	4	2 414,9	9 659,7	0,8
Иные банки	1 427	58,1	82 907,4	7,0

Источник: [108]

Следует отметить, что основная нагрузка по оформлению субсидируемых инвестиционных кредитов легла на Россельхозбанк, на долю которого пришлось 56,4% кредитных договоров, при этом именно в Россельхозбанке отмечается минимальный размер средней суммы одного кредитного договора – 45,0 млн руб., тогда как, например, ВЭБ РФ ориентирован на работу с крупнейшими кредитополучателями (средний размер субсидируемого инвестиционного кредита по одному кредитному договору в 2018 г. составил 3,6 млрд руб.).

Потенциал технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора значительно ограничиваются уровнем развития отечественного сельскохозяйственного машиностроения, структуру которого можно представить в виде следующих продуктовых сегментов: тракторы сельскохозяйственного назначения; почвообрабатывающие машины; посевные комплексы и сеялки; машины для внесения удобрений; дождевальные установки и поливные машины; машины для защиты растений; машины для уборки зерновых и зернобобовых; машины для уборки корнеклубнеплодов; машины для заготовки кормов; машины и оборудование для первичной обработки и хранения продукции; машины и оборудование для отраслей животноводства. По мнению А.А. Полухина и Э.А. Новоселова [126], оценивших те группы техники, которые в настоящее время производятся отечественными машиностроителями в ограниченных объемах или не производятся вообще, в первую очередь надо наращивать производство тракторов с различной мощностью двигателей (от 20 до 300 л.с.), самоходных опрыскивателей, машин и оборудования точного земледелия, машин для внесения минеральных и органических удобрений, установок и машин для полива и орошения. До сих пор на территории РФ не налажено производство тракторов для садоводства и виноградарства, основных видов машин и оборудования для животноводства, самоходных корнеклубнеуборочных машин, телескопических погрузчиков.

В целом следует отметить тенденцию устойчивого роста доли отечественной техники на российском рынке машин и оборудования для сельского хозяйства. Только за 2014-2018 гг. она выросла с 21% до 55%, но при этом стоимость реализованной техники сократилась со 105 до 100 млрд руб.

Вместе с тем необходимо признать низкие темпы обновления машинно-тракторного парка сельскохозяйственных производителей. По мнению некоторых экспертов [180], продолжают активно эксплуатироваться в сельском хозяйстве 73% тракторов, 59% и 56% зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов соответственно, что обусловил резкий рост затрат на поддержание работоспособности морально и физически устаревшей техники, годовая сумма которых может быть оценена в размере 60 млрд руб.

При этом изменение структуры машинно-тракторного парка в сочетании с повышением уровнем интенсивности производства, сокращением площадей неиспользуемой пашни, существенным увеличением доли технических культур в структуре посевных площадей, ростом урожайности сельскохозяйственных культур и цен на энергоносители объективно обусловили существенное повышение уровня потребления энергоресурсов в сельском хозяйстве. По оценке А.А. Полухина [124], затраты нефтепродуктов в расчете на 1 га пашни за период с 2010 по 2017 гг. выросли более чем в 2 раза (по сравнению с 2000 г. – в 2,6 раза), электроэнергии – в 1,6 раза (в 10,4), топлива – в 1,7 (в 9,7 раза) (таблица 16).

Таблица 16 – Расход энергоресурсов на 1 га пашни в РФ (по данным годовых отчетов сельскохозяйственных организаций), руб.

Показатели	2000 г.	2006 г.	2010 г.	2016 г.	2017 г.
Нефтепродукты	399	972	1 096	2 128	2 220
Электроэнергия	83	271	538	768	860
Топливо	39	126	223	378	378

Источник [124]

При этом доля энергоресурсов в структуре затрат на основное производство устойчиво снижалась. По нефтепродуктам она сократилась с 12,0% до 5,5%, по электроэнергии – с 2,5% до 2,1%, по топливу – с 1,2% до 0,9% (рисунок 42).

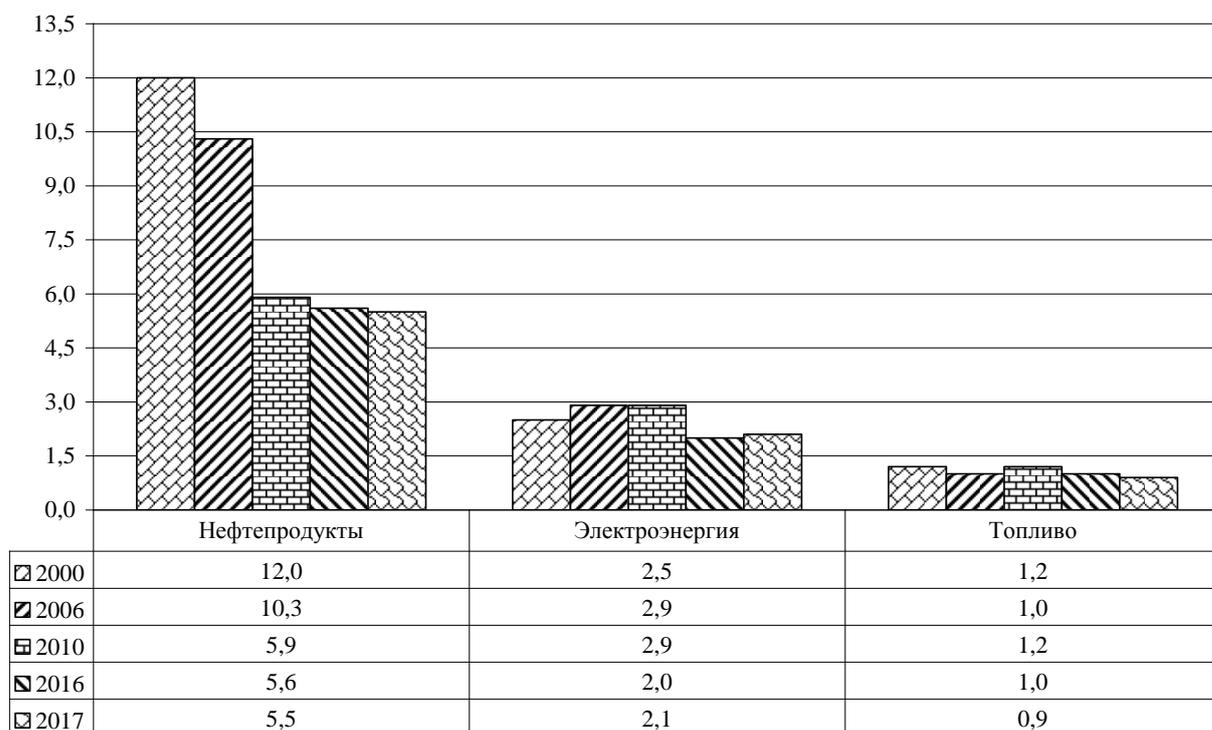


Рисунок 42 – Доля затрат на энергоресурсы в структуре основных затрат на сельское хозяйство (по данным годовых отчетов сельскохозяйственных организаций), % [108]

Очевидно, что комплексное решение проблемы широкой модернизации технической базы хозяйствующих субъектов аграрного сектора РФ затрудняется их существенной дифференциацией по уровню технологического развития. Субъекты с низким уровнем технологического развития (по разным оценкам их доля в сельскохозяйственных организациях составляет 50-65%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 85-90%) используют модель экстенсивного развития (в структуре машинно-тракторного парка преобладает физически и морально изношенная техника, неустойчивое финансовое положение не позволяет применять удобрения и средства защиты растений в оптимальных дозах, имеется дефицит квалифицированных работников); субъекты, реализующие модель интенсивного развития (машинно-тракторный парк сформирован за счет современной высокопроизводительной техники, позволяющей использовать прогрессивные агротехнологии, формирование оборотных средств происходит исходя из нормативной потребности в них, качество трудовых ресурсов адекватно предъявляемым требованиям), доля которых в сельскохозяйственных организациях составляет всего 20-30%, в крестьянских (фермерских) хозяйствах – 5-10%; субъекты, реализующие модель

инновационного развития (самоходные машины оснащены системами позиционирования, обеспечивающими оптимальное использование ресурсов с учетом характеристик отдельных рабочих участков, используются семена высоких репродукций и племенной скот с высоким уровнем генетического потенциала), удельный вес которых в общем числе сельскохозяйственных организаций не превышает 20%, в числе крестьянских (фермерских) хозяйствах – 2-3%.

Оценивая общесистемные условия развития сельского хозяйства и воспроизводства хозяйствующих субъектов аграрного сектора в качестве основных проблем, ограничивающих возможности модернизации этой важнейшей отрасли народного хозяйства, можно выделить:

- неравномерность развития отдельных отраслей аграрного производства и высокий уровень дифференциации сельскохозяйственных производителей по развитию материально-технической базы;

- высокий уровень зависимости отраслей растениеводства от природно-климатических условий и колебаний объемов производства, обуславливающий значительную волатильность рынков сельскохозяйственной продукции и финансовых возможностей хозяйствующих субъектов аграрного сектора;

- нерациональность размещения сельскохозяйственного производства, ограничивающая потенциал развития региональных агропродовольственных систем и обуславливающая необходимость дополнительных затрат, связанных с управлением рисками, и логистических издержек;

- смещение акцентов государственной поддержки сельского хозяйства в пользу субъектов крупного агробизнеса, реализующих относительно масштабные инвестиционные проекты, в значительной степени изменяющее ландшафт конкурентной среды за счет стимулирования повышения уровня концентрации сельскохозяйственного производства;

- сохраняющуюся зависимость аграрного сектора от импорта технологий, в том числе семян значительной части сельскохозяйственных культур, пле-

менного скота и материала, кормовых добавок, лицензий на производство машин и оборудования и др.;

– низкий уровень развития цифровых технологий аграрного производства, обусловленный неудовлетворительным состоянием информационной инфраструктуры, несоответствием материально-технической базы требованиям цифровой экономики, недостаточным уровнем ИТ-подготовки специалистов и рядовых работников сельского хозяйства;

– низкие темпы развития сельских территорий, повышения качества жизни сельского населения, обуславливающие в сочетании с сокращением рабочих мест в сельской местности и низким уровнем доходов ухудшение демографической ситуации на селе и падение качества его трудового потенциала;

– ограниченные воспроизводственные возможности значительной части сельскохозяйственных производителей, не позволяющие обеспечить вовлечение в хозяйственный оборот всех продуктивных земель и рост почвенного плодородия, повышение продуктивного потенциала скота и птицы, ускоренное обновление материально-технической базы и др.;

В рамках решения этих проблем в качестве ключевых направлений устранения сложившихся диспропорций развития сельского хозяйства предлагается выделять:

– разработку стратегии развития агропродовольственного комплекса страны с целью обеспечения сбалансированности развития его отдельных элементов, формирующих его организационную, отраслевую и функциональную структуру;

– оптимизацию отраслевой структуры аграрного сектора и агропродовольственного комплекса путем формирования эффективных продуктовых цепочек и модернизации системы интеграционных взаимодействий;

– оптимизацию размещения системы сельскохозяйственного производства с учетом аграрного потенциала отдельных территориальных образований и возможности минимизации общественных издержек, связанных с обеспече-

нием устойчивости системы продовольственного обеспечения страны и наращиванием экспорта продовольственных ресурсов;

– существенное перераспределение средств государственной поддержки в пользу субъектов среднего и малого агробизнеса и их активное вовлечение в продуктовые цепочки, функционирующие на локализованных территориях, с целью повышение уровня использования аграрного потенциала сельских территорий и доходов сельского населения;

– обеспечение доступности инвестиционных кредитных ресурсов для всех субъектов аграрного сектора и активизацию деятельности институтов развития, ориентированных на поддержку субъектов, реализующих инновационно-инвестиционную модель технико-технологической модернизации;

– развитие инновационной системы агропродовольственного комплекса страны, в первую очередь увеличение государственной поддержки аграрной науки и механизмов трансфера перспективных научных разработок и доведения их до уровня массового использования;

– разработку программ ускоренной модернизации технико-технологического базиса сельскохозяйственных производителей и освоения перспективных агротехнологий, позволяющих активизировать процессы наращивания потенциала развития агропродовольственных систем и максимизировать уровень его использования;

– пересмотр государственной политики развития сельских территорий и развития сельской экономики, ориентированной на рост доходов сельского населения и обеспечение их занятости, с учетом типовых моделей перспективного развития и возможностей государства и сельских сообществ по их реализации.

Задача ускоренной технико-технологической модернизации должна быть признана приоритетной в контексте наращивания аграрного потенциала страны и повышения уровня его использования.

### **3. ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕРНИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

#### **3.1. Модели технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора**

Масштабность задач обоснования приоритетных направлений технико-технологической модернизации сельского хозяйства требует опоры на научно-обоснованный теоретико-методологический фундамент, позволяющий сформулировать ключевые задачи и функции модернизации и принципы ее проведения, систематизировать факторы, определяющие модернизационные возможности хозяйствующих субъектов аграрного сектора разного типа, обосновать типовые модели модернизационного развития для хозяйств различных категорий.

В контексте формирования методологии модернизации системы аграрного производства пристального внимания заслуживает подход, предложенный Л.П. Силаевой и И.Б. Манжосовой [143] применительно к условиям цифровизации сельского хозяйства, в рамках которого в качестве базовых задач модернизации они предлагают выделять: предоставление информации о состоянии и хозяйствующих субъектов аграрного сектора к модернизации; реализация парадигмы модернизации, обеспечивающей переход к шестому технологическому укладу; создание новой системы управления модернизационными изменениями на основе технологий управления проектами; создание условий устойчивого повышение экономической, социальной и экологической эффективности; формирование механизмов управления факторами, ограничивающими модернизационные возможности хозяйствующих субъектов; создание эффективной системы управления модернизационными рисками; разработку целевых программ и типовых проектов технико-технологической модернизации; научное и кадровое обеспечение модернизационных процессов; разработка перспективных схем финансового обеспечения совокупности проектов модернизации. При этом наряду с базовыми принципами управления экономическими процессами (системности, иерар-

хичности и модернизации и адаптивности) в качестве специфических принципов управления модернизацией они определяют принцип неоднородности транзитивных способностей экономических систем (отражает особенности агроэкономических систем по отношению к изменению технико-технологического базиса и уровню сопротивляемости переменам), принцип неоднородной готовности (позволяет оценить уровень готовности отдельных хозяйствующих субъектов аграрного сектора к реализации различных стратегий модернизации), принцип разнообразия модернизационных стратегий (обеспечивает возможность выбора стратегии модернизации с учетом особенностей отдельных хозяйствующих субъектов и территорий и уровня их технико-технологического развития), принцип оптимального сочетания программно-целевого и проектного методов (позволяет сочетать различные методы управления процессами модернизации в рамках реализации отдельных проектов); принцип селективности механизмов управления (дает возможность адаптировать существующие системы управления за счет рационализации задействованных в процессе управления нормативно-правовых, организационных и экономических регуляторов).

Методология модернизационных процессов экономических систем, по мнению Л.П. Силаевой и И.Б. Манжосовой [143], должна быть ориентирована на реализацию эвристической, преобразовательной, трансформационной и адаптационной функций. Реализация эвристической функции обеспечивает получение и систематизацию новых знаний о методах и инструментах модернизационных преобразований экономических систем различного уровня и реакции систем на эти преобразования. Преобразовательная функция связана с регламентацией процессов перехода экономических систем от одного уровня технико-технологического развития к другому, трансформационная – с обоснованием оптимальной стратегии проведения модернизации и прогнозирования трансформационных эффектов, адаптационная – с обеспечением воспроизводства и саморегуляции экономических систем в условиях прин-

ципиальных преобразований их производственных подсистем и технико-технологического базиса.

Необходимо отметить многообразие методологических подходов к определению внутренней сущности процессов технико-технологической модернизации системы аграрного производства. Так одни исследователи [24, 22, 140] рассматривают модернизацию как форму инновационного развития агроэкономических систем, вторые [17, 53, 106] – как форму технологического развития, третьи [40, 75, 104] – как способ преобразования экономических систем в рамках целевых программ, четвертые [122, 144, 179] – как результат научно-технологического развития сельского хозяйства и др.

Очевидно, что в рамках данных подходов предпринимается попытка акцентировать внимание на отдельных аспектах, определяющих глубинную сущность модернизационных процессов, но при этом технико-технологическая модернизация рассматривается как сложная экономическая категория, а направления ее осуществления определяются под влиянием совокупности разнородных факторов, разновекторно влияющих на возможности модернизационных преобразований.

Обобщение результатов изысканий широкого круга исследователей позволяет утверждать, что разработка политики технико-технологической модернизации современного сельского хозяйства происходит в условиях формирования таких устойчивых трендов, как:

- принципиальное изменение технологической базы аграрного производства за счет широкого внедрения новейших разработок в области селекции и генетики, нанотехнологий, роботизации производственных процессов и т.п.;

- повышение скорости технологических изменений и рост уровня рисков технологического отставания;

- ускоренная информатизация и цифровизация хозяйствующих субъектов аграрного сектора и трансформация системы управления производственными процессами в растениеводстве и животноводстве;

– активная конвергенция технологий, обеспечивающих рост производительности труда, изменение потребительских свойств продукции сельского хозяйства и повышение ее конкурентоспособности;

– формирование новых требований к качеству трудовых ресурсов аграрного сектора и развитие системы непрерывного образования как в профессиональной сфере, так и в сфере IT-технологий;

– изменение требований к качеству производимой продукции как со стороны участников технологических цепочек, так и конечных потребителей продукции агропродовольственного комплекса;

– переформатирование сферы потребления и системы межсубъектных взаимодействий производителей, переработчиков и потребителей сельскохозяйственной продукции;

– рост спроса на прорывные технологические решения и новые технические средства, обеспечивающие эффективность использования инноваций;

– повышение требований к эффективности систем управления аграрным производством и качества систем принятия управленческих решений;

– появление новых механизмов формирования спроса на конечную продукцию агропродовольственного комплекса и возникновение необходимости трансформации сложившихся технологических цепочек и др.

Определенный интерес с точки зрения обоснования стратегии модернизации представляют взгляды футурологов, пытающихся сформулировать наиболее значимые тренды развития российского села. Так, например, А. Дальнов [29], используя методы социального прогнозирования и опираясь на опыт развитых зарубежных стран, приходит к выводу о том, что перспективы сохранения сельского социума и повышения качества его жизни связаны с обеспечением таких объективных трендов как роботизация и автоматизация аграрного производства, переход к технологиям производства органической продукции, экологизация сельского хозяйства и рациональное использование природных ресурсов, развитие технологий безотходного производства и аль-

тернативной энергетики, развитие социальной и информационной инфраструктуры, инфраструктуры экологического и сельского туризма и др.

При этом необходимо отметить, что реализация того или иного направления технологического развития возможно лишь при наличии адекватной системы технического обеспечения. Сложившаяся на сегодняшний день система технического обеспечения аграрного производства характеризуется крайне высоким уровнем дифференциации сельскохозяйственных производителей по уровню развития материально-технической базы и относительно низким уровнем эффективности использования основных средств.

Л.И. Кушнарев, Е.Л. Чепурина и А.В. Чепурин [82], исследуя причины низкого уровня эффективности использования техники в аграрном секторе Российской Федерации, предложили систематизировать их в четыре группы (рисунок 43). Группа технических факторов, по их мнению, включает в себя несбалансированность системы машин, низкий уровень ее технического развития, надежности и энергоэффективности; группа технологических факторов – устаревшие технологии производства и технического сервиса, низкий уровень гибкости используемых агротехнологий и взаимозаменяемости технических средств; группа организационных факторов – устаревшие формы и методы использования техники, низкий уровень эффективности управления системой технического обеспечения, неразвитость системы технического сервиса и системы коллективного пользования высокопроизводительной дорогостоящей техникой; группа экономических факторов – низкий уровень эффективности аграрного производства и государственной поддержки сельского хозяйства, ограниченные финансовые возможности значительной части сельскохозяйственных производителей, высокий уровень затрат на эксплуатацию и содержание технических средств. В результате комплексного воздействия этих факторов наблюдается низкая производительность труда в сельском хозяйстве, рост себестоимости продукции, снижение объемов и эффективности производства, завышение потребности в технике и ограниченные воспроизводственных возможностей хозяйствующих субъектов.

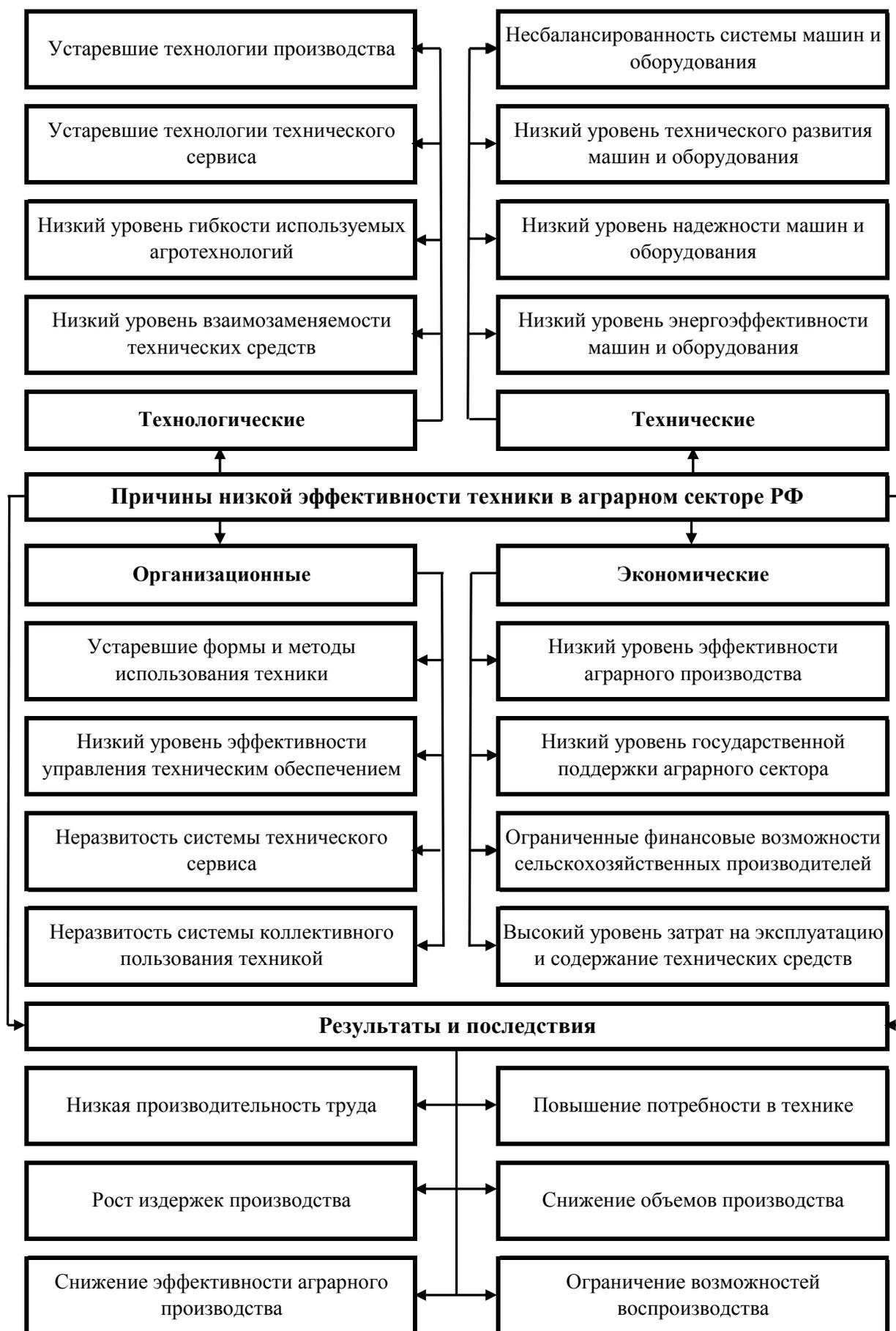


Рисунок 43 – Результаты и последствия низкой эффективности техники в аграрном секторе экономики Российской Федерации [82]

При этом отмечается прямая зависимость уровня технологического развития от уровня технического развития хозяйствующих субъектов и наоборот: низкое качество технического обеспечения не позволяет внедрить новые технологии, обеспечивающие рост эффективности производства, а использование устаревших технологий, не позволяет сформировать источники финансирования принципиального обновления материально-технической базы сельскохозяйственных производителей.

Осознание проблемы технико-технологического отставания отечественной системы аграрного производства потребовало от государства формирования соответствующей институциональной среды. В рамках развития законодательного и нормативно-правового обеспечения модернизационной политики была принята Федеральная научно-технологическая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы [177], в которой в качестве приоритетных направлений, обеспечивающих минимизацию уровня импортозависимости, были выделены совершенствование технологий производства и использования оригинальных и элитных семян, племенной продукции, кормов и кормовых добавок, ветеринарных препаратов, препаратов для диагностики патогенов сельскохозяйственных культур; химических и биологических средств защиты растений, разработка инновационных технологий производства, переработки и хранения продукции агропродовольственного комплекса, методов и средств контроля ее качества, развитие системы научного и кадрового обеспечения агропродовольственного комплекса и его инновационной инфраструктуры, создание высокотехнологичных рабочих мест на всех участках технологических цепочек производства продовольствия и др.

Кроме того Минсельхозом РФ был разработан Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года [129], представляющий собой один из ключевых элементов системы стратегического планирования отрасли, в рамках

которого в качестве наиболее перспективных направлений научно-технологического развития декларируются:

- развитие технологий «умного» сельского хозяйства на основе цифровой трансформации отрасли;
- переход к технологиям производства функциональных продуктов питания, обладающих заданными потребительскими свойствами;
- внедрение технологий ускоренной селекции, обеспечивающих повышение эффективности разработки новых сортов, гибридов, пород и кроссов;
- освоение технологий производства сбалансированных унифицированных кормов, позволяющих реализовать продуктивный потенциал сельскохозяйственных животных;
- технологическая модернизация системы разработки и производства средств защиты сельскохозяйственных растений и животных;
- широкое внедрение современных систем пищевых биотехнологий и синтетической биологии, ориентированных на использование новых штаммов микроорганизмов, перспективных биореакторов и ферментных комплексов;
- формирование климатоадаптивных производственных систем, в т.ч. высокотехнологичных ирригационных комплексов.

Определяя ключевые параметры долгосрочного развития АПК Российской Федерации, разработчики Прогноза исходили из сформулированной ими цели научно-технологического развития, заключающейся в обеспечении конкурентоспособности отечественной продукции на мировом и российском рынках через формирование эффективных механизмов генерации, трансляции и массового внедрения научно-технологических инноваций, создающих предпосылки и условия формирования системы высокопроизводительного, высокотехнологичного, сбалансированного, климатоадаптивного аграрного производства. В качестве основных мер, обеспечивающих достижение поставленной цели, в Прогнозе декларируется развитие институциональной среды, модернизация инфраструктуры, улучшение инвестиционного климата, развитие науки, инновационной деятельности и системы подготовки кадров,

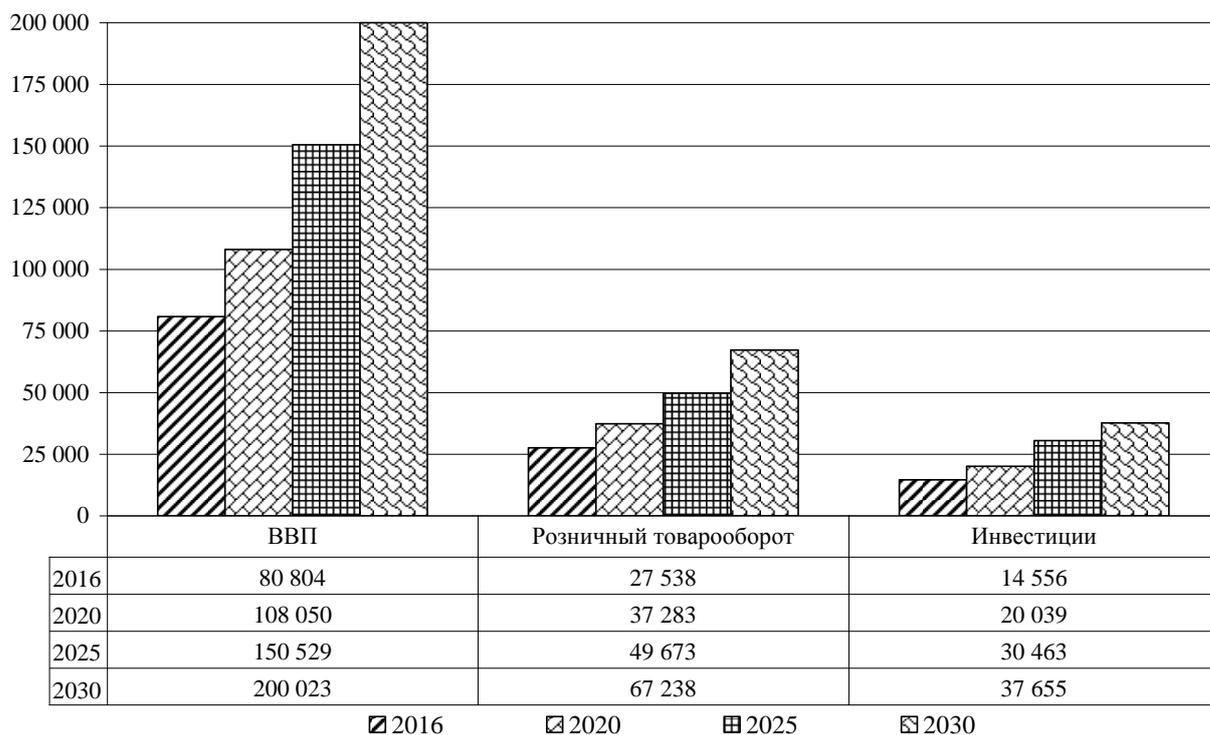
что, на наш взгляд, отражает лишь внешнюю среду технико-технологического развития хозяйствующих субъектов аграрного сектора, но не позволяет оценить экономическую доступность технологических решений, признанных разработчиками Прогноза перспективными, для хозяйств различных категорий и обосновать некие типовые модели модернизации их технико-технологической базы.

При этом в качестве наиболее значимых сценарных условий научно-технологического развития отечественного агропромышленного комплекса в Прогнозе выделяются:

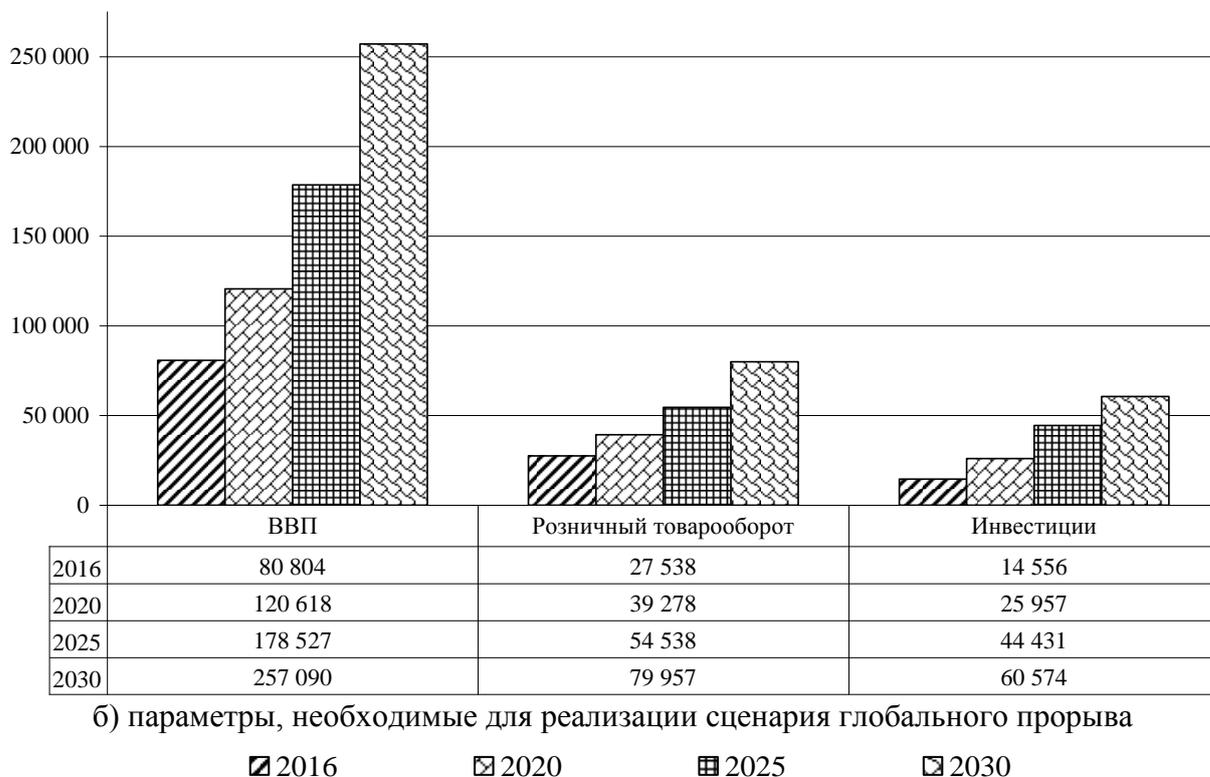
- переход к новой парадигме, связанной с форсированием процессов цифровизации, роботизации и биологизации сельского хозяйства;
- трансформация технологических цепочек и цепочек создания дополнительной стоимости и системы межсубъектных взаимодействий на основе развития платформенных технологий,
- трансформация традиционных бизнес-моделей и систем агропромышленной интеграции на основе широкого перехода к кластерным моделям межотраслевых и межсубъектных взаимодействий;
- принципиальные изменения объемов и структуры трудовых ресурсов необходимых для реализации перспективных сценариев научно-технологического развития АПК;
- необходимость перехода к новым моделям образования, обеспечивающим опережающее формирование компетенций, необходимых для реализации перспективных технологических решений.

В рамках Прогноза рассматривается два сценария научно-технологического развития АПК РФ: сценарий локального роста и сценарий глобального прорыва. Условия реализации сценария локального роста связаны постепенным оживлением экономики страны, продолжением политики импортозамещения и развития традиционных направлений экспорта сельскохозяйственной продукции и продукции ее переработки. Реализация сценария глобального прорыва предполагает ускоренный рост российской экономики

и существенный рост объемов государственной поддержки отраслей агропродовольственного комплекса (рисунок 44).



а) параметры, необходимые для реализации сценария локального роста



б) параметры, необходимые для реализации сценария глобального прорыва

Рисунок 44 – Параметры, обеспечивающие возможности реализации сценариев Прогноза научно-технологического развития АПК, млрд руб. [129]

По данным Росстата объем ВВП Российской Федерации за 2019 г. в текущих ценах составил 110 046 млрд руб., объем розничного товарооборота –

33 624, а инвестиций – 19 319 млрд руб. Очевидно, что реализация сценария глобального прорыва при текущих значениях указанных параметров и сложившихся условий экономического развития представляется невозможной. Под сомнением находится возможность реализации даже стратегии локального роста в виду ограниченности объем инвестиций и слабораствующего спроса, выражающегося в низких темпах роста розничного товарооборота.

Вместе с тем следует отметить, что в рамках сценария локального роста акцент в Прогнозе делается на модель догоняющего развития, предполагающую импорт технологических решений технических средств их реализации за счет локализации их производства на территории РФ и определенную государственную поддержку инновационной системы АПК, а в рамках сценария глобального прорыва – на модель опережающего развития, предполагающую форсированное преодоление научно-технологического отставания российского АПК от развитых зарубежных стран, трансформацию инновационной системы АПК, обеспечение доступности перспективных агротехнологий субъектам малого и среднего агробизнеса, существенное повышение ресурсоэффективности аграрного производства, инновационные преобразования производственной и рыночной инфраструктуры АПК. Кроме того в контексте стратегии научно-технологического развития АПК по сценарию глобального прорыва в качестве условий его реализации декларируется необходимость мероприятий по снижению уровня регулирования аграрного рынка, ликвидация существующих барьеров, ограничивающих движение товаров, капиталов и технологий. При этом предполагается, что основные объемы государственной поддержки будут направляться на развитие институциональной среды, софинансирование приоритетных научно-технологических проектов, модернизацию многоуровневой системы подготовки специалистов для отраслей АПК, стимулирование экспорта сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки и преобразования инфраструктуры сельских территорий.

В основе реализации и первого, и второго сценария в качестве базовых направлений научно-технологического развития лежат технологии, связан-

ные с применением методов ускоренной селекции и генетики, проведением генно-инженерных модификаций растительных и животных организмов; разработкой современных средств защиты животных и растений, повышением качества системы ветеринарного и фитосанитарного контроля, развитием цифрового сельского хозяйства, созданием новых способов производства комплексных удобрений и оптимизации их использования, углублением уровня переработки сельскохозяйственной продукции и совершенствованием ассортимента пищевых продуктов. Сценарий глобального прорыва предполагает переход на новый уровень технологического развития, характеризующийся использованием сложных технологий точного сельского хозяйства; технологий урбанизированного аграрного производства; природосберегающих агротехнологий, в т.ч. технологий органического сельского хозяйства; технологий рециклинга всех видов отходов сельскохозяйственной деятельности и биоэнергетики; полной цифровизации систем управления во всех звеньях технологических цепочек агропродовольственного комплекса; реализации возможностей производства персонализированных и функциональных пищевых продуктов, в т.ч. и синтетических.

Очевидно, что основная задача Прогноза научно-технологического развития АПК РФ на период до 2030 года заключается в попытке описать возможности изменения парадигмы развития сельского хозяйства и связанных с ним отраслей общественного производства с учетом уже созданных и находящихся в стадии разработок технологических решений, позволяющих принципиально изменить весь технико-технологический базис агропродовольственного комплекса. При этом за рамками прогноза остается оценка модернизационного потенциала сельскохозяйственных производителей с учетом их дифференциации по масштабам производственных систем, финансовым возможностям, уровню используемых технологий и др.

Принимая во внимание неоднородность хозяйствующих субъектов аграрного сектора, следует предположить наличие множества моделей технико-технологической модернизации, учитывающих разнообразие стратегий их

развития, различные возможности и условия проведения модернизационных процессов.

Модель технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора, в широком смысле, представляет собой форму описания сущностных характеристик процессов принципиального совершенствования совокупности используемых агротехнологий и формирования системы технического обеспечения, адекватной ожидаемому уровню технологического развития. Формирование различных моделей технико-технологической модернизации происходит за счет комбинации таких сущностных характеристик как тип развития хозяйствующих субъектов, степень охвата, скорость проведения, направления модернизации и способ ее проведения. Совокупность характеристик, влияющих на содержание конкретных моделей технико-технологической модернизации, приведена на рисунке 45.



Рисунок 45 – Совокупность характеристик, влияющих на содержание конкретных моделей технико-технологической модернизации

Выбор модели технико-технологической модернизации начинается с определения стратегии развития хозяйствующего субъекта и определения типа развития. В качестве обобщенных типов развития предлагается выделять технологическое лидерство (приоритет отдается разработке и внедрению инноваций, недоступных определенное время для конкурентов), опережающее развитие (характеризуется высокой инновационной активностью и внедрением инновационных решений, еще не получивших массового распространения), догоняющее развитие (ориентация на использование инноваций, получивших массовое распространение), консервативное развитие (ориентация на повышение эффективности используемых технологий и технических средств).

В рамках каждого типа развития хозяйствующий субъект определяет масштаб модернизационных процессов (степень охвата). Модернизационные процессы могут затрагивать как всю технико-технологическую базу агроэкономических систем, так и ее отдельные отрасли, позволяя концентрировать ресурсы на повышении эффективности производства наиболее значимых для них видов продукции. В условиях ограниченности финансовых возможностей хозяйствующий субъект может выбрать стратегию фрагментарной модернизации, ориентированную на «расшировку узких мест» производственных систем и повышение уровня их сбалансированности.

Собственные финансовые возможности хозяйствующих субъектов и возможность доступа к средствам государственной поддержки позволяют выбрать прогнозируемую скорость проведения модернизации. По данному критерию предлагается различать форсированную модернизацию (при возможности реализации масштабных инновационно-инвестиционных проектов в относительно короткие сроки), эволюционную модернизацию (обновление технических средств происходит по мере их физического и морального износа в рамках обеспечения расширенного воспроизводства агроэкономических систем) и ограниченную модернизацию (допускает использование технических средств сверх нормативного срока использования и их замену, исходя из воспроизводственных возможностей хозяйствующих субъектов).

Выбор модели модернизации предполагает определение общего вектора технико-технологического развития. Если часть сельскохозяйственных производителей имеет возможность одновременной модернизации подсистем технического и технологического обеспечения, то основная масса субъектов малого и среднего агробизнеса вынуждены выбирать между стратегией модернизации технических средств реализации уже существующих технологий и перехода к новым технологиям при существующей системе технического обеспечения. Кроме того хозяйствующие субъекты определяют способ проведения модернизации либо как непрерывного процесса, либо как проведения отдельных мероприятий в рамках совершенствования технико-технологического базиса.

### **3.2. Перспективные параметры развития технико-технологической базы аграрного сектора Воронежской области**

Оценка качества существующей инновационной системы АПК, уровня технико-технологического развития хозяйствующих субъектов аграрного сектора и их воспроизводственных возможностей позволяет сделать вывод о том, что модель модернизации, ориентированная на реализацию стратегии технологического лидерства, не может быть реализована в ближайшей и среднесрочной перспективе даже крупными интегрированными агропромышленными. Вместе с тем, необходимо отметить, что практически все интегрированные агропромышленные формирования Воронежской области реализуют модель опережающей технико-технологической модернизации, активно внедряя перспективные агротехнологии во все развиваемые ими отрасли аграрного производства. Эффективно используя средства государственной поддержки, они обеспечивают высокие темпы обновления материально-технической базы, позволяющей широко применять технологии, необходимые для генерации устойчивых конкурентных преимуществ (технологии точного земледелия, роботизированные фермы, управление генетическим потенциалом сельскохозяйственных животных и др.). Именно интегрированные агропромышленные формирования формируют ядро регионального инновационного агропромышленного кластера, демонстрируя эффективность кон-

кретных инновационных решений и транслируя перспективные технико-технологические инновации всем хозяйствующим субъектам, интегрированным в технологические цепочки.

Для сельскохозяйственных организаций, сохраняющих экономическую самостоятельность, но имеющих ограниченные воспроизводственные возможности, характерна стратегия догоняющего развития, ориентированная на реализацию моделей отраслевой или фрагментарной модернизации, позволяющая концентрировать усилия на потенциальных точках роста и обеспечивать наращивание потенциала развития. Данные модели реализуются и относительно крупными фермерскими хозяйствами, имеющими возможности осуществления расширенного воспроизводства в сочетании с доступом к инвестиционным кредитам и средствам государственной поддержки.

В государственной программе Воронежской области «Развитие сельского хозяйства, производства пищевых продуктов и инфраструктуры агропродовольственного рынка», подпрограмма 5 «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» включала такие мероприятия как: обновление парка сельскохозяйственной техники; реализация перспективных инновационных проектов в АПК; развитие биотехнологий; государственная поддержка хозяйствующих субъектов аграрного сектора в виде компенсации части затрат на оплату электроэнергии; модернизация предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности; государственная поддержка кредитования технической и технологической модернизации сельскохозяйственных товаропроизводителей, организаций АПК. Но объем финансирования данной подпрограммы в 2014-2020 гг. составил всего 446,3 млн руб., в т.ч. из средств областного бюджета – 443,7 млн руб. и с 2021 г. дополнительное выделение средств не предусмотрено.

В Стратегии социально-экономического развития Воронежской области до 2035 г. в качестве наиболее значимых для региона агропродовольственных проектов определены проекты по формированию и развитию молочного, свиноводческого и свеклосахарного кластеров. Государственная поддержка процессов развития молочного кластера связана со строитель-

ством крупных молочных комплексов (прогнозируемый объем финансирования из бюджета региона – 9,5 млрд руб., из внебюджетных источников – 37,8 млрд руб.), свиноводческого кластера – с развитием производства свинины на основе использования собственного племенного материала, а также кормов и кормовых добавок собственного производства (6,1 и 20,2 млрд руб. соответственно), свеклосахарного кластера – с развитием отечественной селекции сахарной свеклы и производством свеклосемян (1,6 и 4,2 млрд руб. соответственно). Кроме того Стратегией предусмотрена государственная поддержка развития мясного скотоводства (прогнозируемый объем финансирования из бюджета региона – 7,4 млрд руб., из внебюджетных источников – 7,4 млрд руб.) и инфраструктуры первичной подработки и хранения плодово-овощной продукции (0,3 и 1,0 млрд руб. соответственно).

Оценка возможностей различных категорий хозяйствующих субъектов аграрного сектора Воронежской области по реализации различных моделей технико-технологической модернизации, полученная на основе экспертных оценок (экспертами выступали 40 руководителей и специалистов сельского хозяйства различных уровней) приведена в таблице 17.

Таблица 17 – Распределение хозяйствующих субъектов аграрного сектора Воронежской области по возможностям технико-технологической модернизации, %

Характеристики модели модернизации	Интегрированные агропромышленные формирования	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Хозяйства населения
Тип развития				
Технологическое лидерства	до 1	0	0	0
Опережающего развития	70-75	1-3	до 1	0
Догоняющего развития	25-29	65-70	20-25	3-5
Консервативного развития	0	23-30	64-69	25-30
Деградирующего развития	0	до 5	5-10	65-72
Степень охвата				
Комплексная модернизация	55-60	5-10	до 5	0
Отраслевая модернизация	25-30	50-55	40-45	20-25
Фрагментарная модернизация	10-20	35-45	50-60	75-80
Скорость проведения				
Форсированная модернизация	70-75	до 5	0	0
Эволюционная модернизация	15-20	55-60	50-55	10-15
Ограниченная модернизация	5-15	35-45	45-50	85-90

По результатам обработки опроса 40 экспертов

Для оценки возможностей технико-технологической модернизации производителей сельскохозяйственной продукции предлагается использовать методику, предполагающую реализацию нескольких этапов.

На первом этапе на основе использования агрегированной экономико-математической модели по оптимизации отраслевой структуры производства аграрного сектора региона блочно-диагонального типа, в которой в виде блоков представлены хозяйствующие субъекты различных типов и виды сельскохозяйственной продукции с учетом возможных каналов их использования, а связующий блок отражает прогнозируемый баланс продовольственных ресурсов, определяется оптимальная структура посевных площадей в хозяйствах различных категорий, а также поголовье скота и птицы, обеспечивающих выход на параметры, определенные в государственной программе Воронежской области «Развитие сельского хозяйства, производства пищевых продуктов и инфраструктуры агропродовольственного рынка» и Стратегии социально-экономического развития Воронежской области до 2035 г.

Блочный характер экономико-математической модели объясняется необходимостью соблюдения принципа системности при оценке возможностей развития регионального агропродовольственного комплекса и согласования деятельности хозяйствующих субъектов аграрного сектора региона и предприятий перерабатывающей промышленности.

В качестве переменных данной экономико-математической модели принимаются площади посева сельскохозяйственных культур, поголовье сельскохозяйственных животных и птицы, объемы распределения произведенной продукции по каналам потребления с учетом ее переработки.

Для описания переменных экономико-математической модели в структурном виде используются следующие условные обозначения:

$X_{jk}$  – площадь посева  $j$ -ой сельскохозяйственной культуры (группы культур) или  $j$ -ого вида сельскохозяйственных животных и птицы в  $k$ -ой категории хозяйств;

$X_{rs}^p$  – объем  $r$ -ого вида продукции, направляемой на семена;

$X_{rf}^p$  – объем  $r$ -ого вида продукции, направляемой на корм;

$X_{rg1}^p$  – объем  $r$ -ого вида продукции, направляемой на переработку для внутрорегионального потребления;

$X_{rg2}^p$  – объем  $r$ -ого вида продукции, направляемой на переработку для вывоза за пределы региона;

$X_{rd}^p$  – объем  $r$ -ого вида продукции, направляемого на личное потребление;

$X_{rv}^p$  – объем  $r$ -ого вида продукции, вывозимой за пределы региона в непереработанном виде;

$X_{rp}^p$  – нормативные потери  $r$ -ого вида продукции;

$X_n$  – население области;

$X_t^j$  – стоимость товарной продукции;

$X_z^j$  – затраты на производство сельскохозяйственной продукции;

$X_z^{j'}$  – затраты на переработку сельскохозяйственной продукции;

$X_p^j$  – условная прибыль.

Система ограничений представлена основными ограничениями по использованию земельных ресурсов в хозяйствах различных категорий, по выполнению агротехнических требований, по формированию поголовья скота и птицы, по ограничению производственных мощностей перерабатывающих предприятий региона, дополнительные ограничения обеспечивают расчет стоимости товарной продукции, производственных затрат и условной прибыли (определяется как разница между стоимостью товарной продукции и производственными затратами в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах), а связующий блок позволяет описать процесс формирования баланса продовольственных ресурсов в целом по агропродовольственному комплексу региона с учетом всех каналов их формирования и использования.

Группа ограничений по использованию земельных ресурсов и выполнению агротехнических требований в хозяйствах различных категорий может быть описана следующим образом:

$$B_i \leq \sum_{k \in K} \sum_{j \in J} x_{jk} \leq B_i', \quad i \in I \quad (1)$$

где:  $B_i, B_i'$  – минимальная и максимальная площадь посева  $j$ -го вида сельскохозяйственных культур или групп культур в  $k$ -ой категории хозяйств.

Ограничения по поголовью сельскохозяйственных животных и птице:

$$P_i \leq \sum_{k \in K} \sum_{j \in J} x_{jk} \leq P'_i, \quad i \in I \quad (2)$$

где:  $P_i, P'_i$  – минимальное и максимальное поголовье  $i$ -го вида сельскохозяйственных животных и птицы  $j$ -го вида в  $k$ -ой категории хозяйств.

Ограничения по производственным мощностям перерабатывающих предприятий:

$$X_{rg1}^p + X_{rg2}^p \leq G_i, \quad i \in I \quad (3)$$

где:  $G_i$  – планируемые производственные мощности  $i$ -го вида по переработке  $r$ -го вида продукции.

Ограничения по определению объемов производства продукции и формированию баланса продовольственных ресурсов описываются как:

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in J} h_{ijk} x_{jk} - X_{rs}^p - X_{rf}^p - X_{rg1}^p - X_{rg2}^p - X_{rd}^p - X_{rv}^p - X_{rp}^p = 0, \quad (4)$$

где:  $h_{ijk}$  – выход продукции  $i$ -го вида в расчете на 1 га посевных площадей сельскохозяйственных культур  $j$ -го вида или на 1 голову  $j$ -го вида скота и птицы в  $k$ -ой категории хозяйств.

Ограничения по определению потребности в продукции, направляемой на семена:

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in J} s_{ijk} x_{jk} - X_{rs}^p = 0, \quad i \in I \quad (5)$$

где:  $s_{ijk}$  – норма высева семян  $i$ -го вида с учетом доли посевных площадей, засеваемых семенами собственного производства,  $j$ -го вида сельскохозяйственных культур в  $k$ -ой категории хозяйств.

Ограничения по определению потребности в продукции, направляемой на корм:

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in J} f_{ijk} x_{jk} - X_{rf}^p = 0, \quad i \in I \quad (6)$$

где:  $f_{ijk}$  – требуется корма  $i$ -го вида в расчете на одну голову скота и птицы  $j$ -го вида в  $k$ -ой категории хозяйств.

Ограничения по определению потребности в продукции, направляемой на личное потребление:

$$\sum_{p \in P} n_{ip} X_n - X_{rp}^p = 0, \quad i \in I \quad (7)$$

где:  $n_{ip}$  – нормативное потребление  $p$ -го вида продукции в переработанном виде в расчете на одного жителя региона.

Ограничения по определению потребности в продукции переработки, направляемой на внутрирегиональное потребление:

$$\sum_{p \in P} n_{ip}^l X_n - X_{rg1}^p = 0, \quad i \in I \quad (7)$$

где:  $n_{ip}^l$  – нормативное потребление  $p$ -го вида продукции в переработанном виде в расчете на одного жителя региона.

Ограничения по определению потерь продукции:

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in J} p_{ijk} x_{jk} - X_{rp}^p = 0, \quad i \in I \quad (8)$$

где:  $p_{ijk}$  – нормативные потери продукции  $i$ -го вида в расчете на 1 га посева  $j$ -го вида сельскохозяйственных культур или на одну голову  $j$ -го вида скота и птицы в  $k$ -ой категории хозяйств.

Объемы вывоза продукции в непереработанном и переработанном виде за пределы региона определяются в ходе решения поставленной экономико-математической задачи с учетом полного обеспечения населения региона всеми видами продовольственных ресурсов производимых в области.

В качестве вспомогательных ограничений в разработанной экономико-математической модели используются ограничения по определению численности населения области, стоимости товарной продукции, затрат на производство и переработку сельскохозяйственной продукции и суммы условной прибыли.

Ограничение по определению численности населения региона:

$$X_n = N, \quad (9)$$

где:  $N$  – планируемая численность населения региона.

Ограничение по определению стоимости товарной продукции:

$$\sum_{r \in R} c_{rg1} X_{rg1}^p + \sum_{r \in R} c_{rg2} X_{rg2}^p + \sum_{r \in R} c_{rd} X_{rd}^p + \sum_{r \in R} c_{rv} X_{rv}^p - X_t^l = 0, \quad (10)$$

где:  $c_{rg1}$  – цена реализации продукции  $r$ -го вида, реализованной в переработанном виде внутри региона;

$c_{rg2}$  – цена реализации продукции  $r$ -го вида, реализованной в переработанном виде за пределами региона;

$c_{rd}$  – цена реализации продукции  $r$ -го вида, реализованной в непереработанном виде внутри региона;

$c_{rv}$  – цена реализации продукции  $r$ -го вида, реализованной в непереработанном виде за пределами региона;

Ограничение по определению затрат на производство сельскохозяйственной продукции:

$$\sum_{k \in K} \sum_{j \in J} z_{,jk} x_{jk} - X'_z = 0, \quad (11)$$

где:  $z_{,jk}$  – затраты на 1га посева  $j$ -го вида сельскохозяйственных культур или одну структурную голову скота и птицы в  $k$ -ой категории хозяйств.

Ограничение по определению затрат на переработку сельскохозяйственной продукции:

$$\sum_{r \in R} z''_{rg} (X^p_{rg1} + X^p_{rg1}) - X''_z = 0, \quad (12)$$

где:  $z''_{jk}$  – себестоимость производства 1 т посева  $r$ -го вида продукции переработки.

Ограничение по определению суммы условной прибыли:

$$X'_t - X'_z - X''_z = X'_p \quad (13)$$

Поскольку критерием оптимальности в данной экономической задаче является максимизация суммы условной прибыли, то целевая функция будет иметь вид:

$$Z_{\max} = X'_p \quad (14)$$

На втором этапе, исходя из рекомендаций Министерства сельского хозяйства РФ и расчета типовых технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур для хозяйств различных категорий, определяется потребность в технических средствах, позволяющих реализовывать агротехнологии, необходимые для выхода на прогнозируемый уровень урожайности сельскохозяйственных культур, и объем дополнительных затрат на оборотные средства.

На третьем этапе определяется потребность в инвестиционных ресурсах, требующихся для воспроизводства материально-технической базы и ее модернизации с учетом финансовых возможностей хозяйствующих субъектов различных типов.

Выход на оптимальные параметры структуры производства аграрного сектора Воронежской области потребует определенной трансформации структуры посевных площадей и изменения поголовья скота и птицы (таблица 18).

Таблица 18 – Перспективные параметры производства позволяющие обеспечить реализацию программы развития аграрного сектора Воронежской области

Показатели	В среднем в 2015-2019 гг.	2019 г.	По проекту	Проект к 2015-2019 гг., %
Посевные площади, тыс. га				
Зерновые и зернобобовые	1 468,9	1 508,2	1 669,4	113,6
Сахарная свекла	126,5	135,1	129,5	102,3
Подсолнечник	430,8	436,9	481,3	111,7
Соя	97,8	141,1	160,3	163,9
Картофель	70,1	61,5	54,6	77,9
Овощи	19,1	18,7	18,4	96,6
Кормовые	321,4	308,1	334,5	104,1
Всего посевов	2 583,6	2 638,5	2 848,1	110,2
Пары	355,1	292,3	82,7	23,3
Всего пашни	2 938,7	2 930,8	2 930,8	99,7
Поголовье, тыс. гол.				
Крупный рогатый скот всего	467,2	476,9	472,4	101,1
в т.ч. молочного направления	358,3	355,2	350,6	97,9
мясного направления	109,0	121,7	121,8	111,7
Коровы всего	179,6	184,4	185,6	103,3
в т.ч. молочного направления	134,7	134,4	137,6	102,2
мясного направления	44,9	50,1	47,9	106,7
Свиньи	992,9	1378,9	1407,5	141,7
Овцы и козы	234,5	215,3	197,3	84,1
Птица, млн гол.	13,6	12,0	12,4	91,2

В целом по региону в хозяйствах всех категорий площадь посевов по проекту по сравнению со средним значением в 2015-2019 гг. должна быть увеличена на 10,2%. Самые высокие темпы роста посевных площадей отмечаются по сое (63,9%), зерновым и зернобобовым культурам (13,6%) и подсолнечнику (11,7%). Сокращение поголовья сельскохозяйственных животных прогнозируется крупному рогатому скоту молочного направления, по овцам и козам, птице.

Очевидно, что в хозяйствах различных категорий структура производства будет менять не только различными темпами, но разнонаправлено. Так в сельскохозяйственных организациях прогнозируется рост поголовья крупно-

го рогатого скота молочного (7,6%) и мясного направлений (на 10,4%) и свиной (на 44,1%) (таблица 19).

Таблица 19 – Перспективные параметры производства в сельскохозяйственных организациях Воронежской области

Показатели	В среднем в 2015-2019 гг.	2019 г.	По проекту	Проект к 2015-2019 гг., %
Посевные площади, тыс. га				
Зерновые и зернобобовые	1 027,9	1 047,9	1 185,8	115,4
Сахарная свекла	112,2	122,6	118,4	105,6
Подсолнечник	295,6	294,1	321,3	108,7
Соя	85,3	120,3	127,7	149,6
Картофель	1,4	1,1	1,2	85,9
Овощи	0,5	0,3	0,4	76,6
Кормовые	267,0	258,9	284,3	106,4
Всего посевов	1 822,6	1 864,6	2 039,2	111,9
Пары	254,9	210,8	20,6	8,1
Всего пашни	2 077,5	2 075,3	2 059,8	99,2
Поголовье, тыс. гол.				
Крупный рогатый скот всего	305,3	316,8	330,9	108,4
в т.ч. молочного направления	216,0	219,0	232,4	107,6
мясного направления	89,2	97,8	98,5	110,4
Коровы всего	122,5	129,4	135,7	110,8
в т.ч. молочного направления	86,2	90,7	97,1	112,6
мясного направления	36,3	38,7	38,6	106,4
Свиньи	957,6	1349,6	1380,0	144,1
Овцы и козы	22,5	17,7	19,9	88,6
Птица, млн гол.	8,5	7,6	7,8	92,3

При этом в сельскохозяйственных организациях будет наблюдаться устойчивая тенденция сокращения площадей картофеля и овощей. Можно также констатировать, что при существующих условиях потенциал развития мясного скотоводства можно считать исчерпанным и поголовье крупного рогатого скота буде находится на уровне 98-99 тыс. гол.

Тенденции трансформации структуры производства в фермерском секторе Воронежской области в целом близки к тенденциям развития сельскохозяйственных организаций (таблица 20).

Таблица 20 – Перспективные параметры производства в крестьянских (фермерских) хозяйствах Воронежской области

Показатели	В среднем в 2015-2019 гг.	2019 г.	По проекту	Проект к 2015-2019 гг., %
Посевные площади, тыс. га				
Зерновые и зернобобовые	430,6	450,2	474,1	110,1
Сахарная свекла	12,4	10,9	9,6	77,5
Подсолнечник	132,4	140,2	155,3	117,3
Соя	12,5	20,8	32,6	261,9
Картофель	2,4	2,1	2,3	97,8
Овощи	2,0	2,6	1,9	96,0
Кормовые	35,6	31,5	38,4	107,9
Всего посевов	643,4	667,2	714,3	111,0
Пары	100,2	81,5	62,1	62,0
Всего пашни	743,6	748,7	776,4	104,4
Поголовье, тыс. гол.				
Крупный рогатый скот всего	38,7	43,4	42,7	110,1
в т.ч. молочного направления	19,0	19,4	19,4	102,1
мясного направления	19,7	24,0	23,2	117,8
Коровы всего	16,1	19,1	17,1	106,1
в т.ч. молочного направления	7,5	7,8	7,8	104,0
мясного направления	8,6	11,3	9,3	107,9
Свиньи	2,7	1,7	1,1	40,4
Овцы и козы	65,1	53,9	47,6	73,1
Птица, млн гол.	260,3	241,2	173,5	66,7

В растениеводстве отличия наблюдаются лишь в сокращении площадей посева сахарной свеклы, а также в разных темпах изменения площадей остальных сельскохозяйственных культур. В животноводстве крестьянских (фермерских) хозяйств в условиях сохраняющихся ограничениях развития свиноводства в условиях угрозы африканской чумы свиней будет продолжаться снижение поголовья свиней.

В хозяйствах населения прогнозируется сохранение тенденции сокращения посевных площадей всех видов сельскохозяйственных культур и поголовья всех видов животных кроме птицы.

Выход на перспективные параметры производства, позволяющие обеспечить реализацию программы развития аграрного сектора Воронежской об-

ласти приведет к определенным изменениям в структуре произведенной продукции (таблица 21).

Таблица 21 – Доля хозяйств различных категорий в производстве основных видов сельскохозяйственной продукции, %

Показатели	В среднем в 2015-2019 гг.			По проекту		
	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Хозяйства населения	Сельскохозяйственные организации	Крестьянские (фермерские) хозяйства	Хозяйства населения
Зерновые и зернобобовые	72,7	26,5	0,8	74,0	25,3	0,7
Сахарная свекла	88,2	10,5	1,3	92,3	6,9	0,8
Подсолнечник	69,6	29,7	0,7	67,2	31,9	0,9
Соя	88,5	11,5	0,0	81,6	18,4	0,0
Картофель	2,9	2,8	94,3	3,4	4,4	92,1
Овощи	6,3	11,6	82,1	3,7	13,5	82,8
Молоко	68,4	4,6	27,1	76,7	4,5	18,8
Мясо всего	81,5	1,0	17,5	87,4	1,1	11,5
в т.ч. мясо КРС	47,1	3,7	49,1	59,0	5,9	35,1
мясо свиней	93,9	0,1	6,0	97,0	0,03	2,9
мясо овец и коз	4,9	17,9	77,2	6,0	17,5	76,5
мясо птицы	84,6	0,2	15,2	84,3	0,3	15,4
Яйца	62,2	0,8	37,0	63,6	0,9	35,4

Прогнозируется рост доли сельскохозяйственных организаций в производстве всех видов животноводческой продукции, за исключением мяса птицы (снижение доли на 0,2% при росте производства в абсолютном выражении на 0,4 тыс. т). Сельскохозяйственные организации обеспечат рост производства всех видов продукции растениеводства (кроме картофеля и овощей), но их доля увеличится только в производстве сахарной свеклы (с 88,2% до 92,3%) и зерновых и зернобобовых (с 72,4% до 74,0%). При этом ожидается рост доли крестьянских (фермерских) хозяйств в производстве подсолнечника (с 29,7% до 31,9%), сои (с 11,5% до 18,4%), овощей (с 11,6% до 18,4%), картофеля (с 2,8% до 4,4%). Довольно существенно увеличится доля фермерского сектора в про-

изготовлении мяса крупного рогатого скота (с 3,7% до 5,9%), прогнозируемые изменения его доли в производстве других видов животноводческой продукции будут незначительны.

Определение потребности в технике для сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств осуществлялось на основе расчета технологических карт исходя из прогнозируемой структуры посевных площадей. В качестве инструмента планирования использовался программный комплекс Растплан, разработанный на кафедре информационного обеспечения и моделирования агроэкономических систем Воронежского государственного аграрного университета. При расчете технологических карт в пиковые периоды предусматривалось двухсменное использование техники, а сменная производительность зависела от средней длины гона и уровня технической готовности силовых машин, определяемой их возрастной структурой.

В соответствии с прогнозными расчетами при выходе на оптимальную структуру использования пашни число тракторов в сельскохозяйственных организациях Воронежской области должно увеличиться до 10 814 единиц (таблица 22). При этом произойдут определенные изменения структуры тракторов по мощности двигателя: доля тракторов с мощностью двигателя до 75 кВт снизится с 53,0% до 46,7%, что связано с необходимостью перехода к использованию более производительных агрегатов, обеспечивающих снижение приведенных затрат на единицу обрабатываемой площади. По крестьянским (фермерским) хозяйствам планируется снижение общего количества тракторов, в первую очередь, за счет списания техники со сроком использования более 12 лет, доля которой в тракторном парке фермеров в 2019 г. составляла 26,2%.

Если увеличение количества тракторов в сельскохозяйственных организациях области планируется на уровне 118,7% к 2019 г., то по зерноуборочным комбайнам предусматривается рост их числа на 20,2%, свеклоуборочным – на 25,2%, а кормоуборочным – на 28,7%, что обусловлено как расширением посевов соответствующих сельскохозяйственных культур так и необходимостью сокращения фактических сроков их уборки.

Таблица 22 – Фактическое наличие и потребность в тракторах и комбайнах в сельскохозяйственных организациях и крестьянских (фермерских) хозяйствах Воронежской области

Показатели	Сельскохозяйственные организации		Крестьянские (фермерские) хозяйства	
	2019 г.	По проекту	2019 г.	По проекту
Тракторы всего	9 109	10 814	5 412	4 783
в т.ч. до 37,0 кВт (до 50,3 л.с.)	273	309	271	241
37,0 - 75,0 кВт (50,3 - 102,0 л.с.)	4 555	4 738	3 247	2 515
75,1 - 150,0 кВт (102,1 - 204,0 л.с.)	2 642	3 749	1 407	1 514
свыше 150,0 кВт (свыше 204,0 л.с.)	1 640	2 019	487	512
Комбайны зерноуборочные	2 081	2 502	1 685	1 754
Комбайны свеклоуборочные	297	372	29	31
Комбайны картофелеуборочные	23	20	41	42
Комбайны кормоуборочные	360	463	68	82
В расчете на 1000 га пашни и посевов соответствующих сельскохозяйственных культур				
Тракторы всего	4,39	5,25	7,23	6,16
в т.ч. до 37,0 кВт (до 50,3 л.с.)	0,13	0,15	0,36	0,31
37,0 - 75,0 кВт (50,3 - 102,0 л.с.)	2,19	2,30	4,34	3,24
75,1 - 150,0 кВт (102,1 - 204,0 л.с.)	1,27	1,82	1,88	1,95
свыше 150,0 кВт (свыше 204,0 л.с.)	0,79	0,98	0,65	0,66
Комбайны зерноуборочные	1,99	2,11	3,74	3,70
Комбайны свеклоуборочные	2,42	3,14	2,65	3,18
Комбайны картофелеуборочные	21,10	16,50	19,52	18,00
Комбайны кормоуборочные	1,39	1,63	2,16	2,14

По крестьянским фермерским хозяйствам более низкие темпы роста общего числа комбайнов связаны ускоренным выбытием физически и морально изношенной техники, что приведет к существенному повышению уровня технической готовности комбайнов.

Следует также отметить довольно существенные различия по обеспеченности сельскохозяйственных организаций тракторами и комбайнами в расчете на 1000 га пашни и посевов соответствующих сельскохозяйственных культур. Так, например, если по сельскохозяйственным организациям планируется достичь показателя обеспеченности тракторами в расчете на 1000 га пашни в 5,25 единицы, то по крестьянским (фермерским) хозяйствам он будет находиться на

уровне 6,16. Это обусловлено одновременным воздействием нескольких факторов: более мелким размером землепользования фермерских хозяйств в условиях практически полного отсутствия кооперационных связей; несовпадением структуры посевных площадей, преобладанием в структуре тракторного парка техники с меньшей мощностью двигателей и др. Эти же факторы оказали влияние и на необходимость более высокого уровня обеспеченности субъектов фермерского сектора уборочной техникой.

Оценка потребности в инвестиционных ресурсах для отрасли растениеводства сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области проводилась исходя из условий реализации моделей консервативного, догоняющего и опережающего развития. Модель консервативного развития предполагает простое воспроизводство машинно-тракторного и сохранение уже используемых агротехнологий при существующей структуре посевных площадей. В рамках модели догоняющего развития предусматривается изменение размера и структуры машинно-тракторного парка, позволяющего реализовать переход на перспективные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, исходя из прогнозируемой структуры посевных площадей. Модель опережающего развития связана с массовым переходом сельскохозяйственных производителей на использование инновационных технологий, предполагающих существенный рост интенсивности производства и определенную корректировку размера и структуры машинно-тракторного парка, а также интеграцию хозяйствующих субъектов аграрного сектора в инновационную систему регионального АПК и рост затрат на НИОКР. Массовый переход сельскохозяйственных производителей на модель технологического лидерства в ближней и среднесрочной перспективе невозможен в силу ограниченности финансовых ресурсов подавляющего большинства хозяйствующих субъектов, фрагментарности существующей инновационной системы, отсутствия эффективной системы управления инновационными рисками, недостаточным уровнем государ-

ственной поддержки процессов модернизации технико-технологической базы сельского хозяйства.

С учетом масштабности процессов изменения размера и структуры машинно-тракторного парка расчетный срок его обновления был принят на уровне пяти лет.

При реализации модели консервативного развития для обеспечения простого воспроизводства машинно-тракторного парка сельскохозяйственные организации Воронежской области должны за пять лет инвестировать в только в обновление техники для растениеводства более 39,0 млрд руб. (таблица 23).

Таблица 23 – Затраты на приобретение сельскохозяйственной техники в рамках реализации модели консервативного развития сельскохозяйственных организаций Воронежской области

Показатели	За 5 лет		В среднем за год	
	шт.	млн руб.	шт.	млн руб.
Тракторы всего	6 956	17 598,0	1 391	3 519,6
в т.ч. до 37,0 кВт (до 50,3 л.с.)	209	252,9	42	50,6
37,0 - 75,0 кВт (50,3 - 102,0 л.с.)	3 478	6 121,3	696	1 224,3
75,1 - 150,0 кВт (102,1 - 204,0 л.с.)	2 017	5 990,5	403	1 198,1
свыше 150,0 кВт (свыше 204,0 л.с.)	1 252	5 233,4	250	1 046,7
Комбайны зерноуборочные	1 289	10 492,5	258	2 098,5
Комбайны свеклоуборочные	178	3 446,1	36	689,2
Комбайны картофелеуборочные	13	31,5	3	6,3
Комбайны кормоуборочные	252	1 801,8	50	360,4
Шлейф сельскохозяйственных машин	X	5 631,4	X	1 126,3
Всего	X	39 001,2	X	7 800,2

Данный объем инвестиций позволит в течение 5 лет вывести из эксплуатации технику со сверхнормативным сроком использования и обеспечить соблюдение освоенных технологий возделывания сельскохозяйственных культур.

Реализация модели консервативного развития крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области потребует ежегодного приобретения техники в течение пяти лет в размере 4,1 млрд руб. (таблица 24).

Таблица 24 – Затраты на приобретение сельскохозяйственной техники в рамках реализации модели консервативного развития крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области

Показатели	За 5 лет		В среднем за год	
	шт.	млн руб.	шт.	млн руб.
Тракторы всего	2 918	6 612,0	584	1 322,4
в т.ч. до 37,0 кВт (до 50,3 л.с.)	146	176,7	29	35,3
37,0 - 75,0 кВт (50,3 - 102,0 л.с.)	1 751	3 081,8	350	616,4
75,1 - 150,0 кВт (102,1 - 204,0 л.с.)	759	2 254,2	152	450,8
свыше 150,0 кВт (свыше 204,0 л.с.)	263	1 099,3	53	219,9
Комбайны зерноуборочные	1 180	9 605,2	236	1 921,0
Комбайны свеклоуборочные	17	329,1	3	65,8
Комбайны картофелеуборочные	13	31,5	3	6,3
Комбайны кормоуборочные	227	1 621,6	45	324,3
Шлейф сельскохозяйственных машин	X	2 115,8	X	423,2
Всего	X	20 315,2	X	4 063,0

Переход к модели догоняющего развития потребует увеличения объема инвестиций в обновление машинно-тракторного парка сельскохозяйственных организаций до 52,9 млрд руб. (таблица 25), что обусловлено как изменением структуры посевных площадей, так и изменением агротехнологий, планируемых на перспективу, с учетом соблюдения оптимальных сроков проведения отдельных технологических операций.

Таблица 25 – Затраты на приобретение сельскохозяйственной техники в рамках реализации модели догоняющего развития сельскохозяйственных организаций Воронежской области

Показатели	За 5 лет		В среднем за год	
	шт.	млн руб.	шт.	млн руб.
Тракторы всего	8 661	22 836,5	1 732	4 567,3
в т.ч. до 37,0 кВт (до 50,3 л.с.)	245	296,1	49	59,2
37,0 - 75,0 кВт (50,3 - 102,0 л.с.)	3 661	6 443,6	732	1 288,7
75,1 - 150,0 кВт (102,1 - 204,0 л.с.)	3 124	9 279,2	625	1 855,8
свыше 150,0 кВт (свыше 204,0 л.с.)	1 631	6 817,7	326	1 363,5
Комбайны зерноуборочные	1 710	13 920,6	342	2 784,1
Комбайны свеклоуборочные	253	4 896,2	51	979,2
Комбайны картофелеуборочные	10	25,1	2	5,0
Комбайны кормоуборочные	355	2 540,7	71	508,1
Шлейф сельскохозяйственных машин	X	8 677,9	X	1 735,6
Всего	X	52 897,0	X	10 579,4

При этом переход к новым технологиям потребует от сельскохозяйственных организаций региона ежегодных дополнительных затрат на приобретение оборотных средств на сумму около 9,7 млрд руб. (4,7 тыс. руб. на 1 га пашни) и выделения не менее 1,8 млрд руб. на развитие системы инфраструктурного обеспечения.

Для фермерского сектора региона реализация модели догоняющего развития будет возможна при ежегодном инвестировании в модернизацию машинно-тракторного парка не менее 5,2 млрд руб. (таблица 26).

Таблица 26 – Затраты на приобретение сельскохозяйственной техники в рамках реализации модели догоняющего развития крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области

Показатели	За 5 лет		В среднем за год	
	шт.	млн руб.	шт.	млн руб.
Тракторы всего	4 152	9 408,2	830	1 881,6
в т.ч. до 37,0 кВт (до 50,3 л.с.)	208	251,4	42	50,3
37,0 - 75,0 кВт (50,3 - 102,0 л.с.)	2 491	4 385,0	498	877,0
75,1 - 150,0 кВт (102,1 - 204,0 л.с.)	1 080	3 207,5	216	641,5
свыше 150,0 кВт (свыше 204,0 л.с.)	374	1 564,2	75	312,8
Комбайны зерноуборочные	1 367	11 128,4	273	2 225,7
Комбайны свеклоуборочные	19	358,5	4	71,7
Комбайны картофелеуборочные	14	33,7	3	6,7
Комбайны кормоуборочные	264	1 885,6	53	377,1
Шлейф сельскохозяйственных машин	X	3 104,7	X	620,9
Всего	X	25 919,0	X	5 183,8

При этом дополнительные затраты на рост объема используемых оборотных средств планируются на уровне 683,5 млн руб. (6,2 тыс. руб. на 1 га), а инвестиции на развитие системы инфраструктурного обеспечения – порядка 880,4 млн руб. в год.

Расчет затраты на приобретение сельскохозяйственной техники в рамках реализации модели опережающего развития сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области приведен в приложении В.

Сравнительная оценка размера инвестиций, необходимых для реализации моделей основных типов развития отрасли растениеводства сельскохозяйственных организаций Воронежской области приведена в таблице 27.

Таблица 27 – Размер инвестиционных ресурсов, необходимых для реализации моделей основных типов развития отрасли растениеводства сельскохозяйственных организаций Воронежской области, млн руб.

Направление затрат	Типы моделей развития		
	консервативного развития	догоняющего развития	опережающего развития
За 5 лет			
Всего затрат	39 001,2	65 758,5	94 733,5
в т.ч. на приобретение тракторов	17 598,0	22 836,5	29 184,1
на приобретение комбайнов	15 771,8	21 382,6	28 016,2
на приобретение прочей техники	5 631,4	8 677,9	13 132,9
дополнительные затраты на оборотные средства	0,0	9 681,2	15 654,8
на инфраструктурное обеспечение	0,0	3 180,2	8 745,6

В среднем за год

Всего затрат	7 800,2	13 151,7	18 946,7
в т.ч. на приобретение тракторов	3 519,6	4 567,3	5 836,8
на приобретение комбайнов	3 154,4	4 276,5	5 603,2
на приобретение прочей техники	1 126,3	1 735,6	2 626,6
дополнительные затраты на оборотные средства	0,0	1 936,2	3 131,0
на инфраструктурное обеспечение	0,0	636,0	1 749,1

В среднем за год в расчете на 1000 га пашни, тыс. руб.

Всего затрат	3 758,5	6 384,8	9 198,1
в т.ч. на приобретение тракторов	1 695,9	2 217,3	2 833,6
на приобретение комбайнов	1 519,9	2 076,1	2 720,2
на приобретение прочей техники	542,7	842,6	1 275,1
дополнительные затраты на оборотные средства	0,0	940,0	1 520,0
на инфраструктурное обеспечение	0,0	308,8	849,2

Если для реализации модели консервативного развития отрасли растениеводства в сельскохозяйственных организациях региона среднегодовой объем инвестиций в расчете на 1000 га пашни должен составлять порядка 3,8 млн руб., то для моделей догоняющего и опережающего развития данный показатель должен быть увеличен до 6,4 и 9,2 млн руб. соответственно.

Более низкий уровень технико-технологического развития крестьянских (фермерских) хозяйств региона объективно обуславливает более высокий уро-

вень инвестиций в расчете на 1000 га пашни, необходимый для реализации указанных моделей развития с учетом их базовых характеристик (таблица 28).

Таблица 28 – Размер инвестиционных ресурсов, необходимых для реализации моделей основных типов развития отрасли растениеводства крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области, млн руб.

Направление затрат	Типы моделей развития		
	консервативного развития	догоняющего развития	опережающего развития
За 5 лет			
Всего затрат	20 315,2	30 732,6	40 886,2
в т.ч. на приобретение тракторов	6 612,0	9 408,2	12 265,8
на приобретение комбайнов	11 587,4	13 406,2	17 172,2
на приобретение прочей техники	2 115,8	3 104,7	4 538,4
дополнительные затраты на оборотные средства	0,0	4 813,6	6 909,8
на инфраструктурное обеспечение	0,0	3 417,6	4 560,5
В среднем за год			
Всего затрат	4 063,0	6 146,5	8 177,2
в т.ч. на приобретение тракторов	1 322,4	1 881,6	2 453,2
на приобретение комбайнов	2 317,5	2 681,2	3 434,4
на приобретение прочей техники	423,2	620,9	907,7
дополнительные затраты на оборотные средства	0,0	962,7	1 382,0
на инфраструктурное обеспечение	0,0	683,5	912,1
В среднем за год в расчете на 1000 га пашни, тыс. руб.			
Всего затрат	5 426,9	7 916,9	10 532,5
в т.ч. на приобретение тракторов	1 766,3	2 423,6	3 159,7
на приобретение комбайнов	3 095,4	3 453,5	4 423,7
на приобретение прочей техники	565,2	799,8	1 169,1
дополнительные затраты на оборотные средства	0,0	1 240,0	1 780,0
на инфраструктурное обеспечение	0,0	880,4	1 174,8

Так даже для простого воспроизводства машинно-тракторного парка с учетом исключения из его состава техники со сверхнормативным сроком эксплуатации крестьянские (фермерские) хозяйства должны ежегодно в течение пяти лет инвестировать в приобретение техники 5,4 млн руб. в расчете на 1000 га пашни, а при реализации моделей догоняющего и опережающего развития размер инвестиций (с учетом дополнительных затрат на оборотные средства и

инфраструктурное обеспечение) должен быть увеличен соответственно до 7,9 и 10,5 млн руб.

Развитие животноводства в Воронежской области будет происходить, в первую очередь, за счет строительства новых комплексов и ферм в рамках инвестиционных проектов, реализующихся в соответствии с действующими программными документами, определяющими стратегию развития сельского хозяйства региона. Например, в Стратегии социально-экономического развития Воронежской области до 2035 г. в 2018-2020 гг. планировалось ввести в эксплуатацию 30 молочных комплексов на примерно 69 тыс. голов основного стада, на строительство и оснащение которых из регионального бюджета выделяется 5,3 млрд руб. при объеме средств из внебюджетных источников в 21,3 млрд руб. Исходя из уровня используемых технологий во вновь строящихся молочных комплексах данную модель развития молочного скотоводства можно классифицировать как модель догоняющего развития. Средняя стоимость скотоместа при реализации данных инвестиционных проектов составляет порядка 375-400 тыс. руб. Высокий уровень инвестиционных затрат сделал возможным реализацию данных инвестиционных проектов только под контролем крупных интегрированных формирований, имеющих значительный объем собственных средств и приоритетный доступ к кредитным ресурсам и средствам государственной поддержки. При этом в некоторых интегрированных структурах реализуются пилотные проекты по цифровизации и роботизации производства молока со средней стоимостью одного скотоместа свыше 700 тыс. руб.

Второй формой развития молочного скотоводства в сельскохозяйственных организациях является реконструкция существующих молочных комплексов и молочно-товарных ферм. В настоящее время средние затраты на модернизацию производства молока на фермах до 400 дойных коров составляют 50-80 тыс. руб. в расчете на одно скотоместо.

В мясном скотоводстве региона формирование материально-технической базы отрасли практически завершено. Ядром данного кластера является крупный фидлот и производственные мощности по забою крупного рогатого скота специализированных мясных пород, разделке туш, хранению и специальной

упаковки мяса. Основные инвестиции в развитие этой отрасли будут связаны с приобретением племенной скота и развитие инфраструктуры отрасли.

В свиноводстве и птицеводстве сельскохозяйственных организаций массово реализуется модель догоняющего развития: практически все поголовье свиней и птицы размещено в современных комплексах с высоким уровнем механизации и информатизации производства, но данные технологии не позволяют получить устойчивых конкурентных преимуществ по сравнению с производителями мяса свиней и птицы и яиц из других регионов. В последние годы практически все поголовье свиней и птиц было сконцентрировано на крупных комплексах, контролируемых агропромышленными интегрированными формированиями межрегионального и национального уровня.

Переход хозяйствующих субъектов Воронежской области, развивающих отрасли животноводства, от модели догоняющего развития к модели опережающего развития связан, в первую очередь, с модернизацией инновационной системы регионального АПК: созданием современных селекционных и племенных центров, обеспечивающих возможность наращивания продуктивного потенциала скота и птицы и снижающих зависимость сельскохозяйственных производителей от импорта племенного скота и племенного материала; организацией производства перспективных кормовых добавок и сбалансированных кормов, позволяющих повысить уровень использования генетического потенциала скота и птицы; создание отечественной линейки средств защиты животных и повышение эффективности системы зооветеринарного обслуживания, обеспечивающих удлинение сроков эксплуатации продуктивного скота и др. При этом возможности технико-технологической модернизации отраслей животноводства будут определяться, в первую очередь, уровнем государственной поддержки отдельных инвестиционных проектов.

Но если животноводство относится к приоритетным направлениям развития аграрного сектора Воронежской области, что подтверждается уровнем его государственной поддержки (в 2019 г. 64,1% субсидий на достижение целевых показателей реализации региональных программ развития АПК были выделены на поддержку программ и мероприятий в области животноводства, а в субсидии-

ях на возмещение части процентной ставки по инвестиционным кредитам в АПК доля животноводства составила 89,7%), то задача модернизации технико-технологического базиса растениеводства практически полностью ложится на отдельные хозяйствующие субъекты.

Для предварительной оценки возможностей реализации моделей консервативного, догоняющего и опережающего развития растениеводства в сельскохозяйственных организациях Воронежской области предлагается в качестве основных источников покрытия потребности в инвестиционных ресурсах использовать чистую прибыль хозяйствующих субъектов от реализации продукции растениеводства и амортизационные отчисления, относящиеся на ее себестоимость. При этом сумма чистой прибыли, которая могла бы быть использована в качестве источника инвестиций, корректировалась на величину убытков, полученных организацией от ведения других видов деятельности.

Данная оценка проводилась на основе обработки годовых отчетов 365 сельскохозяйственных организаций региона с площадью пашни более 100 га и имеющих выручку от реализации продукции растениеводства. Совокупная площадь пашни, находящаяся в земельном обороте данных хозяйств в 2019 г., составляла 2 300,7 тыс. га, выручка от реализации продукции растениеводства 62 826,7 тыс. руб., себестоимость реализованной продукции – 45 604,4, прибыль от ее реализации – 17 222,3 тыс. руб., чистая прибыль по растениеводству, скорректированная на величину убытков по другим видам деятельности – 12 178,0 тыс. руб., сумма амортизации, отнесенная на себестоимость продукции растениеводства, – 6 824,0 тыс. руб. (таблица 29).

Таблица 29 – Группировка сельскохозяйственных организаций Воронежской области по размеру чистой прибыли от реализации продукции растениеводства и амортизационных отчислений, относящихся на ее себестоимость, в расчете на 1 пашни, тыс. руб.

Группы	Количество организаций	Площадь пашни, тыс. га	Чистая прибыль от растениеводства, тыс. руб.	Амортизация, отнесенная на растениеводство, тыс. руб.
до 3,76	114	399 357	272 495,6	494 124,0
от 3,77 до 6,39	82	410 543	717 684,3	1 484 460,0
от 6,40 до 9,20	66	655 430	3 086 548,6	1 916 762,0
свыше 9,21	103	835 345	8 185 883,5	2 931 361,0

При сохранении уровня доходности отраслей растениеводства и структуры посевных площадей только 103 сельскохозяйственные организации области (28,2% от общего числа в выборке) способны за счет собственных источников реализовать инвестиционные проекты, обеспечивающие переход к модели опережающего развития растениеводства, еще 66 хозяйствующих субъектов данного типа (18,1%) – перейти на модель догоняющего развития. Вместе с тем 114 сельскохозяйственных организаций испытывают дефицит собственных источников даже для реализации модели консервативного развития (таблица 30).

Таблица 30 – Группировка сельскохозяйственных организаций Воронежской области по размеру чистой прибыли от реализации продукции растениеводства и амортизационных отчислений, относящихся на ее себестоимость, в расчете на 1 пашни, тыс. руб.

Группы	Количество организаций	Площадь пашни в расчете на 1 организацию, га	Чистая прибыль* в расчете на 1 га пашни, тыс. руб.	Амортизация в расчете на 1 га пашни, тыс. руб.
до 3,76	114	3 503	0,7	1,2
от 3,77 до 6,39	82	5 007	1,7	3,6
от 6,40 до 9,20	66	9 931	4,7	2,9
свыше 9,21	103	8 110	9,8	3,5

\*- чистая прибыль от растениеводства, скорректированная на величину убытков от других видов деятельности

При этом совокупный размер заемных средств сельскохозяйственных организаций Воронежской области по разделу «Долгосрочные обязательства» к концу 2019 г. достиг 105 043,3 млн руб., а проценты к уплате в 2019 г. составили 8 611,7 млн руб.

Для крестьянских (фермерских) хозяйств к числу факторов, ограничивающих возможности модернизации их технико-технологической базы, наряду с финансовыми возможностями относится размер продуктивных земель и поголовье скота и птицы. Следует отметить, что отрасль животноводства в крестьянских (фермерских) хозяйствах Воронежской области развита крайне слабо и носит вспомогательный характер. В 2019 г. доля доход от реализации продукции животноводства в общем объеме доходов от ведения предпринимательской деятельности составила всего 5,6%. Отмечается также крайне низкий уровень концентрации поголовья скота и птицы в хозяйствах фермерского сектора региона, в значительной степени ограничивающий возможности применения пер-

спективных технологий производства продукции животноводства и обеспечивающий высокий уровень механизации и информатизации производственных процессов. Например, в среднем на одно хозяйство, развивающее молочное скотоводство, приходится всего 20,6 гол. коров (таблица 31). При этом только в 22 хозяйствах из 427 размер дойного стада превышает 100 гол.

Таблица 31 – Группировка сельскохозяйственных организаций Воронежской области по размеру чистой прибыли от реализации продукции растениеводства и амортизационных отчислений, относящихся на ее себестоимость, в расчете на 1 пашни, тыс. руб.

Виды сельскохозяйственных животных	Количество хозяйств	Поголовье, гол.	В среднем на 1 хозяйство, гол.
КРС молочного направления	454	18 124	39,9
в т.ч. коровы	427	8 816	20,6
КРС мясного направления	354	23 979	67,7
в т.ч. коровы	259	10 327	39,9
Свины	48	1 108	23,1
Овцы	304	45 468	149,6
Козы	37	1 742	47,1
Птица всех видов	422	100 175	237,4
в т.ч. куры-несушки	405	34 314	84,7
Маралы	2	241	120,5
Лошади	91	292	3,2
Пчелосемьи	56	2 783	49,7
Кролики	31	4 412	142,3
Рыба-производители	4	143 526	35 881,5

Наблюдается существенная дифференциация фермерских хозяйств по размеру землепользования. На конец 2019 г. из 1852 крестьянских (фермерских) хозяйств, реально осуществляющих хозяйственную деятельность, 216 (11,7%) не имели земельных участков, у 278 хозяйств (15,0%) площадь земельных участков не превышала 50 га, у 219 (11,8%) была менее 100 га, у 310 (16,7%) – менее 200 га, у 444 (24,0%) – менее 500 га (рисунок 46).

Реализация тестовых задач позволяет сделать вывод, что при отсутствии кооперационных связей и центров коллективного использования техники, не позволяет обеспечить эффективное использование системы машин, необходимых для полномасштабного перехода к современным технологиям возделывания традиционных для региона сельскохозяйственных культур, при размере землепользования менее 100 га.

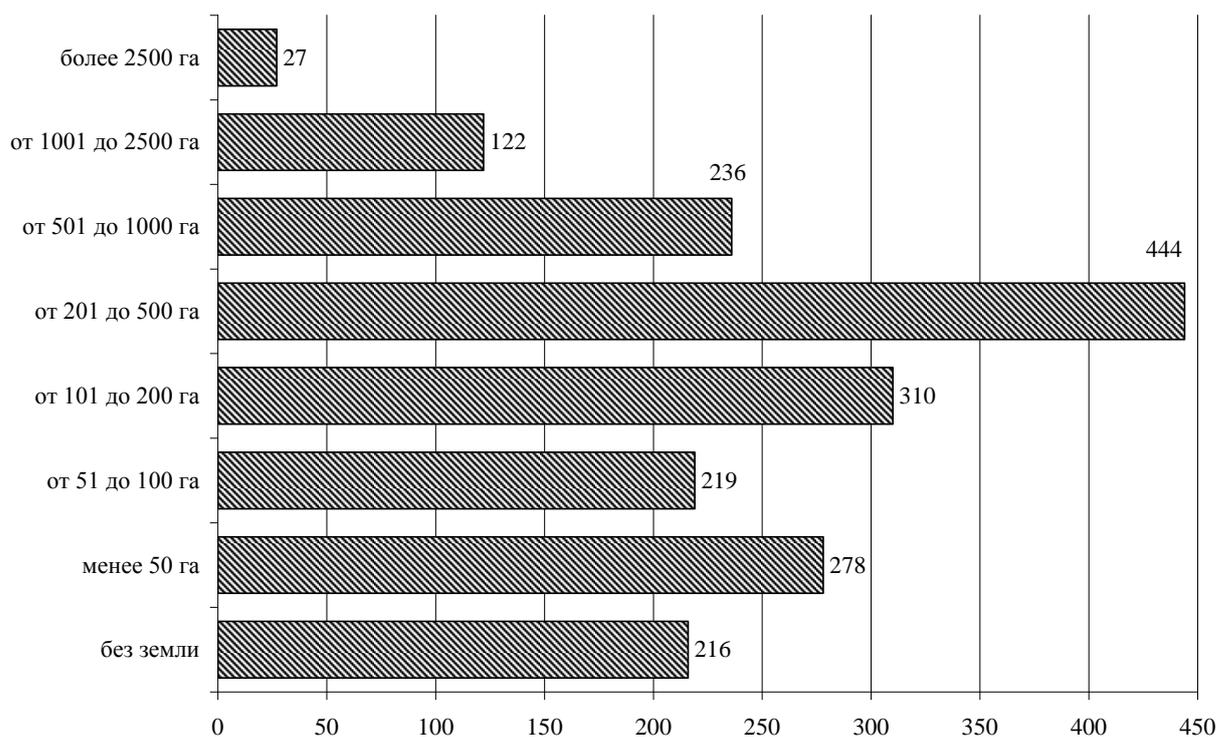


Рисунок 46 – Распределение крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области по размеру землепользования на конец 2019 г.

Исключение составляют хозяйства занимающиеся выращиванием картофеля и овощей (66 и 89 субъектов соответственно), но при условии возможности обеспечения адекватного уровня обеспеченности мощностями по хранению продукции.

Из 1139 крестьянских (фермерских) хозяйств с размером землепользования не менее 100 га у 64 хозяйств в 2017-2019 гг. доходы не покрывали их расходы, еще у 391 хозяйства – разница между доходами и расходами в среднем за год не превышала 1 млн руб. Если в качестве источника финансирования инвестиций в модернизацию технико-технологической базы крестьянских (фермерских) хозяйств рассматривать разницу между доходами и расходами от предпринимательской деятельности (расходы уменьшены на сумму затрат на приобретение техники, машин и оборудования), то можно констатировать, что ежегодно инвестировать необходимый объем средств даже в рамках реализации консервативного варианта развития растениеводства с учетом выведения из эксплуатации техники со сверхнормативным сроком использования (до 5,43 тыс. руб. на 1 га пашни) не смогут 544 хозяйства с размером землепользования более 100 га. У 361 хозяйства имеются возможности реализации модели кон-

сервативного развития (от 5,44 до 7,92 тыс. руб. на 1 га пашни), у 162 – догоняющего развития (от 7,93 до 10,53 тыс. руб.). При этом только 72 хозяйства способны профинансировать за счет собственных источников переход к модели опережающего развития.

Проведенная оценка реализации моделей консервативного, догоняющего и опережающего развития сельскохозяйственных организаций и крестьянских (фермерских) хозяйств свидетельствует о существенной дифференциации их возможностей по модернизации технико-технологической базы и необходимости сочетания всех исследуемых моделей. Решение задачи ускоренного обновления материально-технической базы, позволяющей осуществить переход к широкому использованию перспективных агротехнологий, принципиально повысит производительность аграрного труда, обеспечит рост объемов производства всех видов сельскохозяйственной продукции и его эффективности.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование совокупности системы факторов, генерирующих условия эволюционных изменений экономических систем и их производительных сил, происходит в соответствии с уровнем научно-технического прогресса, позволяющего непрерывно осуществлять переход к использованию качественно иных технологий, связанных с производством востребованных обществом экономических благ.

В качестве специфического элемента экономических систем предлагается выделять подсистему технико-технологического обеспечения и определять ее как совокупность средств производства, комбинации которых позволяют применять технологии, обеспечивающие эффективное функционирование экономических систем и их воспроизводство в контексте стратегии их развития. Цель формирования данной подсистемы заключается в создании условий, необходимых для производства экономических благ и воспроизводства систем, а основные задачи связаны с реализацией технологий, обеспечивающих устойчивые конкурентные преимущества, обеспечением адекватности средств производства используемым технологиям, эффективности функционирования системы, непрерывности воспроизводственного процесса, наращиванием ресурсного потенциала системы, поддержанием оптимальных ресурсных пропорций, комбинированием средствами производства и их взаимозамещением, организацией эффективного использования средств производства и ресурсного обеспечения процесса производства.

Технико-технологическая модернизация представляет собой процесс принципиального обновления материально-технической базы и совокупности используемых технологий. Каждый тип экономических систем определяет направления и масштабность модернизации исходя из специфики производственной подсистемы, уровня развития и финансовых возможностей, качества материально-технической базы, наличия на рынке уже апробированных и прорывных технологических решений и др. Очевидно, что сельское хозяйство обладает рядом внутрисистемных свойств, определяющих возможности

модернизации технико-технологической базы и формирующихся под влиянием разнородных факторов (макроэкономические, внутриотраслевые, внутрисубъектные и внутритерриториальные факторы, уровень развития обеспечивающих подсистем).

Каждый хозяйствующий субъект характеризуется уникальным сочетанием указанных факторов, которые будут определять индивидуальные возможности развития и проведения модернизации технико-технологической базы с учетом уровня экономической самостоятельности, масштабов производственной системы и уровня концентрации аграрного капитала, степени интегрированности в технологические цепочки, финансовых возможностей, уровня инвестиционной привлекательности, возможностей участия в различных целевых программах, предполагающих выделение бюджетных средств, качества менеджмента и имеющейся стратегии развития, уровня развития конкурентной среды и имеющихся конкурентных преимуществ, уровня инновационной активности и готовности к модернизационным процессам и др.

В качестве основных условий, определяющих тенденции воспроизводственных и модернизационных возможностей хозяйствующих субъектов аграрного сектора РФ, можно выделить: неравномерность развития отдельных отраслей и высокий уровень дифференциации производителей по развитию материально-технической базы; высокий уровень волатильности рынков сельскохозяйственной продукции и финансовых возможностей хозяйствующих субъектов аграрного сектора; нерациональность размещения производства, ограничивающая потенциал развития региональных агропродовольственных систем; смещение акцентов государственной поддержки сельского хозяйства в пользу субъектов крупного агробизнеса, в значительной степени изменяющее ландшафт конкурентной среды; сохраняющуюся зависимость аграрного сектора от импорта технологий, в т.ч. семян, племенного скота и материала, кормовых добавок, лицензий на производство машин и оборудования и др.; низкий уровень развития цифровых технологий аграрного производства, обусловленный неудовлетворительным состоянием информаци-

онной инфраструктуры, несоответствием материально-технической базы требованиям цифровой экономики и др.; низкие темпы развития сельских территорий, обуславливающие в сочетании с сокращением рабочих мест в сельской местности ухудшение демографической ситуации на селе и падение качества трудового потенциала; ограниченные воспроизводственные возможности значительной части сельскохозяйственных производителей, не позволяющие обеспечить ускоренное обновление материально-технической базы и др.

Модель технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора, в широком смысле, представляет собой форму описания сущностных характеристик процессов принципиального совершенствования совокупности используемых агротехнологий и формирования системы технического обеспечения, адекватной ожидаемому уровню технологического развития. Формирование различных моделей технико-технологической модернизации происходит за счет комбинации таких сущностных характеристик как тип развития хозяйствующих субъектов, степень охвата, скорость проведения, направления модернизации и способ ее проведения.

В качестве обобщенных типов развития предлагается выделять технологическое лидерство (приоритет отдается разработке и внедрению инноваций, недоступных определенное время для конкурентов), опережающее развитие (характеризуется высокой инновационной активностью и внедрением инновационных решений, еще не получивших массового распространения), догоняющее развитие (ориентация на использование инноваций, получивших массовое распространение), консервативное развитие (ориентация на повышение эффективности используемых технологий и технических средств).

Модернизационные процессы могут затрагивать как всю технико-технологическую базу агроэкономических систем, так и ее отдельные отрасли, позволяя концентрировать ресурсы на повышении эффективности производства наиболее значимых для них видов продукции. В условиях ограни-

ченности финансовых возможностей хозяйствующий субъект может выбрать стратегию фрагментарной модернизации, ориентированную на «расшивку узких мест» производственных систем и повышение уровня их сбалансированности.

По скорости проведения модернизации предлагается различать форсированную модернизацию (при возможности реализации масштабных инновационно-инвестиционных проектов в относительно короткие сроки), эволюционную модернизацию (обновление технических средств происходит по мере их физического и морального износа в рамках обеспечения расширенного воспроизводства агроэкономических систем) и ограниченную модернизацию (допускает использование технических средств сверх нормативного срока использования и их замену, исходя из воспроизводственных возможностей хозяйствующих субъектов).

Выбор модели модернизации предполагает определение общего вектора технико-технологического развития. Если часть сельскохозяйственных производителей имеет возможность одновременной модернизации подсистем технического и технологического обеспечения, то основная масса субъектов малого и среднего агробизнеса вынуждена выбирать между стратегией модернизации технических средств реализации уже существующих технологий и перехода к новым технологиям при существующей системе технического обеспечения. Кроме того хозяйствующие субъекты определяют способ проведения модернизации либо как непрерывного процесса, либо как проведения отдельных мероприятий в рамках совершенствования технико-технологического базиса.

Для оценки возможностей реализации сельскохозяйственными организациями и крестьянскими (фермерскими) хозяйствами Воронежской области моделей консервативного, догоняющего и опережающего развития за счет собственных источников финансирования и с учетом их дифференциации по размеру и уровня доходности предлагается использовать методику, предполагающей реализацию экономико-математической модели по оптимизации

отраслевой структуры аграрного сектора региона, расчета перспективных технологических карт и определение потребности в инвестиционных ресурсах, модели

Для реализации модели консервативного развития отрасли растениеводства в сельскохозяйственных организациях региона среднегодовой объем инвестиций в расчете на 1000 га пашни должен составлять порядка 3,8 млн руб., для моделей догоняющего и опережающего развития данный показатель должен быть увеличен до 6,4 и 9,2 млн руб. соответственно. Более низкий уровень технико-технологического развития крестьянских (фермерских) хозяйств региона объективно обуславливает более высокий уровень инвестиций в расчете на 1000 га пашни, необходимый для реализации указанных моделей развития с учетом их базовых характеристик.

Развитие животноводства в Воронежской области будет происходить, в первую очередь, за счет строительства новых комплексов и ферм в рамках инвестиционных проектов, реализующихся в соответствии с действующими программными документами, определяющими стратегию развития сельского хозяйства региона. Высокий уровень инвестиционных затрат сделал возможным реализацию этих проектов только под контролем крупных интегрированных формирований, имеющих значительный объем собственных средств и приоритетный доступ к кредитным ресурсам и средствам государственной поддержки.

При сохранении уровня доходности отраслей растениеводства и структуры посевных площадей только 103 сельскохозяйственные организации области (28,2% от общего числа в выборке) способны за счет собственных источников реализовать инвестиционные проекты, обеспечивающие переход к модели опережающего развития растениеводства, еще 66 хозяйствующих субъектов данного типа (18,1%) – перейти на модель догоняющего развития. Вместе с тем 114 сельскохозяйственных организаций испытывают дефицит собственных источников даже для реализации модели консервативного развития.

Из 1139 крестьянских (фермерских) хозяйств с размером землепользования не менее 100 га у 64 хозяйств в 2017-2019 гг. доходы не покрывали их рас-

ходы, еще у 391 хозяйства – разница между доходами и расходами в среднем за год не превышала 1 млн руб. Если в качестве источника финансирования инвестиций в модернизацию технико-технологической базы крестьянских (фермерских) хозяйств рассматривать разницу между доходами и расходами от предпринимательской деятельности (расходы уменьшены на сумму затрат на приобретение техники, машин и оборудования), то можно констатировать, что ежегодно инвестировать необходимый объем средств даже в рамках реализации консервативного варианта развития растениеводства с учетом выведения из эксплуатации техники со сверхнормативным сроком использования (до 5,43 тыс. руб. на 1 га пашни) не смогут 544 хозяйства с размером землепользования более 100 га. У 361 хозяйства имеются возможности реализации модели консервативного развития (от 5,44 до 7,92 тыс. руб. на 1 га пашни), у 162 – догоняющего развития (от 7,93 до 10,53 тыс. руб.). При этом только 72 хозяйства способны профинансировать за счет собственных источников переход к модели опережающего развития.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алексеева Н.В. Сущность и особенности конкурентоспособности субъектов малого агробизнеса / Н.В. Алексеева и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2014. – Вып. 4 (43). – С. 179-188.
2. Антоненко И.В. Теоретические аспекты формирования инновационного потенциала экономической системы / И.В. Антоненко // Новая наука: Теоретический и практический взгляд. – 2016. – №2-1 (63). – С. 13-16.
3. Ахметов Т.Р. Инновационный цикл и эволюция национальных экономических систем / Т.Р. Ахметов // Фундаментальные исследования. – 2015. – №11-7. – С. 1382-1386.
4. Бабанов В.Н. Факторы и проблемы развития цифровой экономики в России / В.Н. Бабанов // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2017. – №4-1. – С. 255-262.
5. Батракова Л.Г. Эволюция социально-экономических систем / Л.Г. Батракова // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т.1. – №2. – С. 66-69.
6. Беляев Е. Цифровая экономика как направление повышения эффективности работы отраслей национального хозяйства / Е. Беляев, А. Щеглакова // Вестник Ивановского государственного университета. Серия: Экономика. – 2017. – №4 (34). – С. 18-22.
7. Березкина К. Управление развитием машинно-тракторного парка / К. Березкина // Техника и оборудование для села. – 2010. – №6. – С. 20-23.
8. Блауг М. Петти Уильям // 100 великих экономистов до Кейнса / М. Блауг. – СПб.: Экономикс, 2008. – 352 с.
9. Бондаренко Ю.П. Влияние инвестиций на обновление и эффективность использования основных фондов в сельском хозяйстве России / Ю.П. Бондаренко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – №3. – С. 43-49.
10. Бугара А.Н. Инновационный потенциал предприятий аграрного сектора сельских территорий / А.Н. Бугара // Управление инновациями: теория, методология, практика. – 2016. – №15. – С. 96-99.
11. Будкевич Г.В. Проблемы и возможности эволюции экономической системы / Г.В. Будкевич // Гуманитарные науки. Вестник Финансового университета. – 2012. – №2 (6). – С. 77-85.

12. Бурда Г.П. Практикум по методам оптимальных решений / Г.П. Бурда, А.Г. Бурда. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 233 с.
13. Бутов А. Рынок сельскохозяйственных машин [Электронный ресурс] / А. Бутов. – М.: Высшая школа экономики, 2019. – 87 с. – Режим доступа: <https://clck.ru/N63Fw>
14. Водяников В.Т. Экономика сельского хозяйства / В.Т. Водяников и др. – М.: КолосС, 2007. – 390 с.
15. Волков Д. Цифровая платформа: вызовы и проблемы [Электронный ресурс] / Д. Волков // Открытые системы. СУБД. – 2018. – №2. – Режим доступа: <https://www.osp.ru/os/2018/2/13054185/>
16. Волкова И.А. Процессное управление аграрными технологиями: методика и инструментарий / И.А. Волкова // Научно-методический электронный журнал Концепт. – 2016. – №S4. – С. 1-5.
17. Волкова И.А. Управление технологиями: теория и практика / И.А. Волкова, В.Ф. Стукач. – Saarbrücken: LAP LAMBERT, 2016. – 197 с.
18. Гайва Е. Дефицита не будет? Хватит ли России мощностей для хранения рекордного урожая зерна / Е. Гайва // Агроинвестор. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/markets/article/24379-defitsita-ne-budet/>
19. Ганенко И. Дефицит мощностей для хранения зерна в этом сезоне составил 20 млн тонн / И. Ганенко, Е. Максимова // Агроинвестор. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/news/29890-defitsit-moshchnostey-dlya-khraneniya-zerna-20-mln-t/>
20. Ганенко И. Доля говядины от КРС мясных и помесных пород увеличилась до 17% / И. Ганенко, А. Белая // Агроинвестор. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/analytics/news/31780-dolya-govyadiny-ot-krs-uvelichilas-do-17/>
21. Глечикова Н.А. Воспроизводство материально-технической базы растениеводства как подсистемы АПК: типология, механизмы организации, индикаторы, инструменты развития / Н.А. Глечикова. – Майкоп: Издательство АГУ, 2013. – 304 с.
22. Говядовская О.В. Теория, методология и практика стратегического управления развитием сельского хозяйства / О.В. Говядовская. – Ставрополь: Агрус, 2011. – 447 с.
23. Голубев А.В. Технология отраслей как стимул аграрного развития / А.В. Голубев // АПК: Экономика, управление. – 2019. – №3. – С. 28-34.

24. Горбунов В.С. Интегральный подход к методологии исследования агроэкономических систем / В.С. Горбунов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. – №4. – С. 49–52.
25. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 годы: утверждена постановлением Правительства РФ от 14 июля 2012 г. №717 [Электронный ресурс] // Интернет-версия системы Гарант. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70110644/>
26. Государственная программа РФ «Научно-технологическое развитие Российской Федерации»: утверждена Постановлением Правительства РФ от 29 марта 2019 г. № 377 // Система ГАРАНТ. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/72216664/>
27. Гречко М.В. Адаптация как основа эволюции экономических систем / М.В. Гречко // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т.11. – №17 (302). – С. 13-23.
28. Гэлбрейт Дж. Новое индустриальное общество: Пер. с англ. / Дж. Гэлбрейт. – М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «Транзиткнига»; СПб.: Terra Fantastica, 2004. – 602 с.
29. Дальнов А. Футурология села [Электронный ресурс] / А. Дальнов // Агроинвестор. – Режим доступа: <https://www.agroinvestor.ru/opinion/article/33501-futurologiya-sela/>
30. Дерен В.И. Экономические ресурсы и материально-техническая база общества: разные трактовки / В.И. Дерен, А.В. Мосолович // Прикладные экономические исследования. – 2016. – №2 (12). – С. 30-34.
31. Дикарев В. Теоретические основы аграрных отношений в стратегии решения проблем аграрной экономики / В. Дикарев, А. Курносков // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2005. – №6. – С. 25-27.
32. Дмитриев С.Г. О становлении теории «созидательного разрушения» / С.Г. Дмитриев // Креативная экономика. – 2011. – Т.5. – №12. – С. 46-50.
33. Домакур О.В. Постиндустриальное общество: структура, признаки, механизм и закономерности формирования / О.В. Домакур // Экономическая наука сегодня. – 2016. – №4. – С. 39-47.
34. Дондокова Е.Б. Эволюция определения понятия «производительные силы» в различных экономических школах / Е.Б. Дондокова, Е.В. Пильчинова // Вестник ВСГУТУ. – 2014. – №6 (51). – С. 120-126.

35. Душкова Н.А. К дискуссии по вопросу об обществе будущего: постиндустриальном или неоиндустриальном / Н.А. Душкова // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2013. – Т.9. – №4. – С. – 136-139.
36. Дюпина Л.Ф. Совершенствование управления воспроизводством основных средств. Формы воспроизводства основных средств / Л.Ф. Дюпина // Вестник ИЭАУ. – 2018. – №21. – С. 13.
37. Евдокимов В.И. Развитие материально-технической базы сельского хозяйства / В.И. Евдокимов // Устойчивое развитие науки и образования. – 2016. – №3. – С. 44-51.
38. Единая межведомственная информационно-аналитическая система [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <https://www.gks.ru/emiss>
39. Елизаров В.П. Перспективные направления развития отечественной сельскохозяйственной техники / В.П. Елизаров, А.А. Артюшин, Ю.С. Ценч // Вестник ВИЭСХ. – 2018. – №2 (31). – С. 12-18.
40. Жидкова Е.А. Подходы к управлению агропромышленным комплексом в условиях модернизации экономики страны / Е.А. Жидкова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т.1. – №7. – С. 43-49.
41. Жиронкин С.А. Неоиндустриальная концепция структурных преобразований российской экономики / С.А. Жиронкин, М.А.О. Гасанов // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2014. – №4 (28). – С. 14-24.
42. Загайтов И.Б. Система законов динамики общественного воспроизводства / И.Б. Загайтов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – №4 (51). – С. 225-233.
43. Земельные ресурсы и их использование: Том 3 // Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: в 9 т. - М.: ИИЦ «Статистика России», 2008. – 312 с.
44. Земельные ресурсы и их использование: Том 3 // Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 8 т. - М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. – 307 с.
45. Зинченко А.П. Материально-техническая база сельского хозяйства / А.П. Зинченко // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2009. – № 5. – С. 8-12.

46. Зубарев А.Е. Цифровая экономика как форма проявления закономерностей развития новой экономики / А.Е. Зубарев // Вестник Тихоокеанского государственного университета. – 2017. – №4 (47). – С. 177-184.
47. Зубина В.А. Гармоничность машинно-тракторного парка как основа повышения эффективности его работы / В.А. Зубина, Э.В. Жалнин // Новости науки в АПК. – 2019. – №3 (12). – С. 303-308.
48. Иванов В.А. Сущность, классификация инноваций и их специфика в аграрном секторе / В.А. Иванов // Корпоративное управление и инновационное развитие Севера. - 2007. - №1. - С. 37-50.
49. Иванов В.В. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива / В.В. Иванов, Г.Г. Малинецкий. – Москва: РАН, 2017. – 62 с.
50. Индюков А.И. Приоритетные инновации по формированию материально-технической базы сельскохозяйственного производства / А.И. Индюков // Вестник АПК Ставрополя. – 2014. – №3 (15). – С. 236-241.
51. Индюков А.И. Сущность и экономическое содержание материально-технической базы сельскохозяйственного производства / А.И. Индюков // Kant. – 2014. – №3 (12). – С. 43-49.
52. Индюков А.И. Формирование и использование материально-технической базы в сельском хозяйстве на инновационной основе (теоретический аспект) / А.И. Индюков. – Ставрополь: Ставролит, 2013. – 60 с.
53. Инновационно-технологическое развитие растениеводства: теория и методология / В.В. Кузнецов, А.Н. Тарасов, Н.Ф. Гайворонская и др. – Азов: АзовПринт, 2018. – 236 с.
54. Иовлев Г.А. Модернизация аграрного производства в условиях зарубежных экономических санкций / Г.А. Иовлев // Агропродовольственная политика России. – 2015. – №5 (41). – С. 16-19.
55. Иовлев Г.А. Организационно-экономический механизм формирования технической базы сельскохозяйственных организаций в условиях модернизации АПК / Г.А. Иовлев // Агропродовольственная политика России. – 2017. – №3 (63). – С. 41-44.
56. Иовлев Г.А. Технический потенциал аграрного сектора экономики: теоретические и практические аспекты / Г.А. Иовлев // Агропродовольственная политика России. – 2016. – №1 (49). – С. 23-31.
57. Иовлев Г.А. Технический потенциал как фактор повышения эффективности аграрного производства / Г.А. Иовлев // Агропродовольственная политика России. – 2016. – №6 (54). – С. 62-64.

58. Исаева О.В. Техническая модернизация аграрного сектора России: современное состояние и пути обеспечения / О.В. Исаева // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – №2 (31). – С. 109-115.
59. Кавардаков В.Я. Методические положения по совершенствованию механизма управления инновационно-технологическим развитием животноводства / В.Я. Кавардаков, И.А. Семенов // Экономика и экология территориальных образований. – 2018. – Т.2. – №2. – С. 54-64.
60. Канатаев Д.В. Постиндустриальное общество реальность и перспективы / Д.В. Канатаев / Новая наука: Стратегии и векторы развития. – 2017. – Т.2. – №3. – С. 158-159.
61. Кара-Мурза С.Г. Белая книга России: Строительство, перестройка и реформы: 1950–2013-2019 гг. [Электронный ресурс] / С.Г. Кара-Мурза, А.И. Гражданкин // Сайт Анализ опасностей и оценка техногенного риска. – Режим доступа: <http://riskprom.ru/publ/43-1-0-414>
62. Кирица А.А. Роль АО «Росагролизинг» в поддержке и развитии российского АПК / А.А. Кирица // Наука без границ. – 2020. – №3 (43). – С. 82-91.
63. Ключко Е.Н. Развитие производительных сил на основе новых технологических укладов / Е.Н. Ключко, В.М. Смоленцев // Вестник Академии знаний. – 2018. – №3 (26). – С. 156-161.
64. Ключевой фактор ускорения технико-технологической модернизации агропродовольственного комплекса // Экономика сельского хозяйства России. – 2010. – №4. – С. 35-46.
65. Коваленко Ю.Н. Оценка условий развития агропродовольственного комплекса Воронежской области / Ю.Н. Коваленко и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57). – С. 151-165.
66. Коваленко Ю.Н. Стратегический анализ агропродовольственного комплекса Воронежской области / Ю.Н. Коваленко и др. // Бухучет в сельском хозяйстве – 2018. – №6. – С. 62-79.
67. Коломыц О.Н. Методические подходы к оценке инновационно-инвестиционного потенциала и перспектив инновационного развития социально-экономических систем / О.Н. Коломыц, В.М. Савеленко // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2017. – Т.5. – №12. – С. 5-8.

68. Колязина Е.В. Направления обеспечения сельского хозяйства наукоемкими производственными ресурсами / Е.В. Колязина // Вестник сельского развития и социальной политики. – 2019. – №1 (21). – С. 30-33.
69. Кононова Н.Н. Особенности формирования и воспроизводства технико-технологической базы сельского хозяйства / Н.Н. Кононова, А.В. Улезько // Финансовая экономика. – 2019. – №7. – С. 256 -259.
70. Кононова Н.Н. Оценка условий формирования технико-технологического базиса аграрного сектора / Н.Н. Кононова, А.В. Улезько, А.П. Курносков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – №2 (65). – С. 118-129.
71. Кононова Н.Н. Тенденции развития технико-технологической базы сельского хозяйства / Н.Н. Кононова, А.В. Улезько // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – №6. – С. 37-43.
72. Кононова Н.Н. Техничко-технологический базис аграрного производства: особенности и принципы формирования / Н.Н. Кононова, А.В. Улезько // Экономика сельского хозяйства России. – 2019 – №10. – С. 2-8.
73. Кононова Н.Н. Техничко-технологическое обеспечение развития экономических систем / Н.Н. Кононова, А.В. Улезько // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – № 3 (62). – С. 114-124.
74. Кормишкина Л.А. Рециклинг ресурсов в современной России: необходимость, проблемы и перспективы развития / Л.А. Кормишкина, Е.Д. Кормишкин, Л.П. Королева, Д.А. Колосков // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т.11. – №5. – С. 155-170.
75. Красильникова Л.Е. Программно-целевое управление эффективным развитием АПК региона / Л.Е. Красильникова, А.Г. Светлаков // Аграрный вестник Урала. – 2018. – №7 (174). – С. 12.
76. Краснов Г.А. Эволюция экономических систем в условиях технологического прогресса с позиции теории динамических развивающихся систем / Г.А. Краснов, А.А. Краснов, А.А. Краснов // Журнал экономической теории. – 2012. – №3. – С. 53а-61.
77. Курносков А.П. Оптимизация параметров развития сельскохозяйственных предприятий в условиях государственного регулирования АПК / А.П. Курносков, А.Н. Черных, Е.Д. Кузнецова. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – 192 с.

78. Курносков А.П. Оптимизация состава грузового автомобильного транспорта и его использование в сельскохозяйственных предприятиях / А.П. Курносков и др. – Воронеж: ВГАУ, 2009. – 218 с.

79. Курносков А.П. Формирование и использование продовольственных ресурсов Воронежской области / А.П. Курносков и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – Вып. 3 (50). – С. 261-270.

80. Курносков А.П. Формирование инвестиций при оптимизации развития производства в сельскохозяйственных предприятиях / А.П. Курносков, С.М. Кусмагамбетов // Повышение эффективности функционирования АПК и применение методов математического моделирования в исследованиях агроэкономических систем; сб. науч. труд. – Воронеж: ВГАУ, 2001. – С. 274-277.

81. Курцев И.В. Единство технико-технологических и организационно-экономических преобразований - необходимое условие успешной модернизации АПК / И.В. Курцев // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – №10. – С. 3-6.

82. Кушнарев Л.И. К повышению конкурентоспособности российской сельскохозяйственной техники / Л.И. Кушнарев, Е.Л. Чепурина, А.В. Чепурин // Наука без границ.- 2018. – №5 (22). – С. 44-51.

83. Кушнарев Л.И. К повышению эффективности использования машинно-тракторного парка предприятий АПК / Л.И. Кушнарев // АгроСнаб-Форум. – 2017. – №5 (153). – С. 66-67.

84. Лаврентьев В.А. Управление технологической модернизацией промышленных предприятий на основе многоуровневой оптимизации производства. Автореф. дис. ... докт. экон. наук / В.А. Лаврентьев. – Ижевск, 2010. – 52 с.

85. Лачуга Ю.Ф. К проблеме технической и технологической модернизации сельского хозяйства / Ю.Ф. Лачуга, А.М. Бондаренко // Вестник аграрной науки Дона. – 2013. – Т.1. – №21. – С. 4-12.

86. Лукиных М.И. Технологический потенциал в сельском хозяйстве / М.И. Лукиных // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018. – №6 (112). – С. 14.

87. Лысенко М.В. Технический потенциал сельскохозяйственных организаций и его оптимизация / М.В. Лысенко, Ю.В. Лысенко, В.Д. Мингалев, В.М. Шаропова // Аграрный вестник Урала. – 2017. – №12 (166). – С. 15.

88. Маймина Э.В. Особенности и тенденции развития цифровой экономики / Э.В. Маймина, Т.А. Пузыня // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. – 2017. – №6 (67). – С. 37-45.
89. Макаревич Л.О. Механизм обеспечения сбалансированности развития экономических систем / Л.О. Макаревич, А.В. Улезько // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – №2 (61). – С. 208-215.
90. Макаревич Л.О. Модели развития агроэкономических систем: сущность и классификация / Л.О. Макаревич, А.В. Улезько // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – №4. – С. 14-18.
91. Макаревич Л.О. Сбалансированное развитие экономических систем: сущность и принципы обеспечения / Л.О. Макаревич, А.В. Улезько // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 4 (59). – С. 217-225.
92. Макарова Е.С. Противоречия развития инновационного потенциала / Е.С. Макарова // Инновационная наука. – 2016. – №4-1. – С. 207-209.
93. Максимов Д.А. Методология и организация проектирования технологического обеспечения сельскохозяйственных предприятий / Д.А. Максимов, Ю.Л. Морозов // Труды ГОСНИТИ. – 2007. – Т.100. – С. 81-86.
94. Манжосова И.Б. Особенности программно-целевого обеспечения реализации стратегии цифровой модернизации сельского хозяйства / И.Б. Манжосова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2019. – №3 (48). – С. 17-22.
95. Манжосова И.Б. Стратегия модернизации сельского хозяйства в условиях цифровизации экономики / И.Б. Манжосова // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – №5. – С. 2-10.
96. Маринченко Т.Е. Результаты инновационной деятельности и научно-технологического развития сельского хозяйства: науч. аналит. обзор / Т.Е. Маринченко, В.Н. Кузьмин, А.П. Королькова, А.В. Горячева. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех, 2019. – 232 с.
97. Маркс К. Экономические рукописи 1857-1859 годов (первоначальный вариант «Капитала») / К. Маркс, Ф. Энгельс. Полн. собр. соч. 2 изд. – Т. 46, ч.2.
98. Масленников М.И. Научно-технологический потенциал и основные факторы, его определяющие, в России и зарубежных странах / М.И. Масленников // Журнал экономической теории. – 2016. – №1. – С. 46-63.

99. Меделяева З.П. Системный подход к инновационному развитию сельскохозяйственных предприятий / З.П. Меделяева и др. // Проблемы региональной экономики. – 2009. – №31. – С. 63-70.
100. Мельников А.Е. Проблемы технологической модернизации в России / А.Е. Мельников // Развитие территорий. – 2018. – №2 (12). – С. 61-65.
101. Методика использования условных коэффициентов перевода тракторов, зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов в эталонные единицы при определении нормативов их потребности: инструктивно-методическое издание. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 56 с.
102. Минаков И.А. Экономика сельского хозяйства / И.А. Минаков и др. – М.: Колос, 2004. – 464 с.
103. Миронов С.М. Главная производительная сила инновационного агропроизводства / С.М. Миронов, А.В. Петриков, В.М. Баутин // Экономика сельского хозяйства России. – 2009. – №6. – С. 25-37.
104. Мокрушин А.А. Программно-целевые инструменты государственного регулирования АПК проблемного региона / А.А. Мокрушин // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 5: Экономика. – 2017. – №3 (205). – С. 43-53.
105. Морозов Ю.Л. Нормативное обеспечение технологической модернизации сельского хозяйства / Ю.Л. Морозов // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2015. – №87. – С. 48-55.
106. Мусостов Ш.А. Механизм управления процессами развития на перерабатывающих предприятиях АПК / Ш.А. Мусостов // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2015. – №12 (62). – С. 118-124.
107. Нагаслаева И.О. Трансформация социально-экономических систем: сущность, эволюция теорий, особенности изменения в современных условиях / И.О. Нагаслаева // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2011. – №5. – С. 80-82.
108. Национальный доклад о ходе и результатах реализации в 2018 году Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [Электронный ресурс] // Министерство сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: <http://mcx.ru/upload/iblock/61d/61d430039b8863186a4fbb1f60fab1c6.pdf>
109. Немченко А.В. Классификация технологических инноваций как часть системы управления инновационной деятельностью в агропромышлен-

ном производстве / А.В. Немченко, А.В. Малофеев // Вестник аграрной науки. – 2019. – №3 (78). – С. 114-121.

110. Немченко А.В. Модернизация как залог роста конкурентоспособности сельскохозяйственного производства / А.В. Немченко // Международный научно-исследовательский журнал. – 2018. – №4 (70). – С. 31-33.

111. Нехамкин В.Г. Инновации и научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе и сельском хозяйстве / В.Г. Нехамкин // Экономика и социум: современные модели развития. – 2017. – №15. – С. 79-90.

112. Никольский С.А. Аграрный курс России (Мировоззрение реформаторов и практика аграрных реформ в социально-историческом, экономическом и философском контекстах) / С.А. Никольский. – М.: Колосс, 2003. – 375 с.

113. Нормативно-справочные материалы по планированию механизированных работ в сельскохозяйственном производстве: Сборник. — М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. –316 с.

114. О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 14 июля 2012 г. №717: постановление Правительства Российской Федерации от 8 февраля 2019 г. №98. // Интернет-версия системы Гарант. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72070632/>

115. О создании национальной платформы Цифровое сельское хозяйство: приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 25 февраля 2020 г. № 84 [Электронный ресурс] // Сайт Министерства сельского хозяйства РФ. – Режим доступа: <http://agroportal2.garant.ru:81/SESSION/PILOT/main.htm>

116. Оборин М.С. Основные направления модернизации сельского хозяйства в современной России / М.С. Оборин // Вестник Марийского государственного университета. Серия: Сельскохозяйственные науки. Экономические науки. – 2018. – Т.4. – №2 (14). – С. 118-126.

117. Пашков В.П. Производительные силы в учении Карла Маркса / В.П. Пашков // Журнал Белорусского государственного университета. Философия. Психология. – 2018. – №3. – С. 4-8.

118. Петриков А.В. О приоритетных направлениях социально-экономического развития АПК России: от роста к качеству роста: Доклад на Экспертной сессии ВЭО России [Электронный ресурс] / А.В. Петриков // Сайт Вольного экономического общества. – Режим доступа: <https://clck.ru/MykPr>

119. Петрова-Шатохина Т.Р. Инновационно-инвестиционное развитие скотоводства Амурской области / Т.Р. Петрова-Шатохина, В.В. Реймер, А.П. Курносков и др. – Воронеж: ВГАУ, 2018. – 184 с.
120. Петрова-Шатохина Т.Р. Инновационно-инвестиционный потенциал аграрного сектора: сущность и специфика формирования / Т.Р. Петрова-Шатохина // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – №12. – С. 27-34.
121. Пильчинова Е.В. Научно-техническая революция как основной фактор развития производительных сил: исторический обзор / Е.В. Пильчинова // Вестник Бурятского государственного университета. – 2014. – №2. – С. 22-25.
122. Пожилова И.В. Институты развития в агропромышленном комплексе России / И.В. Пожилова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Т.8. – № 8В. – С. 471-479.
123. Полулях Ю.Г. Научно-техническое развитие сельского хозяйства региона: моделирование прогноза / Ю.Г. Полулях, В.Н. Котельников, Л.Ю. Ададимова // Фундаментальные исследования. – 2018. – №11-1. – С. 81-86.
124. Полухин А.А. Потребление энергоресурсов в сельском хозяйстве Российской Федерации / А.А. Полухин // АгроФорум. – 2019. – №1. – С. 24-25.
125. Полухин А.А. Формирование экономического механизма технической модернизации сельского хозяйства / А.А. Полухин // Биотика. – 2015. – №1 (2). – С. 19-23.
126. Полухин А.А. Экономическая оценка потенциала развития российского сельскохозяйственного машиностроения / А.А. Полухин // Техника и оборудование для села. – 2018. – №3. – С. 45-47.
127. Попов В.Д. Системный подход к решению проблем технологической модернизации сельскохозяйственного производства / В.Д. Попов, Ю.Л. Морозов // Технологии и технические средства механизированного производства продукции растениеводства и животноводства. – 2009. – №81. – С. 6-13.
128. Попов Е.В. Движение к цифровой экономике: влияние технологических факторов / Е.В. Попов, О.С. Сухарев // Экономика. Налоги. Право. – 2018. – Т.11. – №1. – С. 26-35.
129. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года: утвержден Прика-

зом Министерства сельского хозяйства РФ от 12 января 2017 г. №3 [Электронный ресурс] // Интернет-версия системы Гарант. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71499570/>

130. Прущак О.В. Техничко-технологическая модернизация как фактор роста конкурентоспособности агропродовольственного комплекса / О.В. Прущак // Островские чтения. – 2018. – №1. – С. 194.

131. Пять популярных брендов тракторов в России // Крестьянские ведомости. – Режим доступа: <https://kvedomosti.ru/news/5-populyarnyx-brendov-traktorov-v-rossii.html>

132. Разуваева Т.А. Управление инновационным потенциалом производственного предприятия / Т.А. Разуваева // Научный журнал. – 2019. – №6 (40). – С. 47-51.

133. Реймер В. Методологические основы управления инновационным развитием территориально-отраслевых систем / В. Реймер и др. // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – №2. – С. 28-31.

134. Реймер В.В. Инновационно-ориентированное развитие АПК Дальнего / В.В. Реймер, А.В. Улезько, А.А. Тютюников. – Воронеж: ВГАУ, 2016. – 348 с.

135. Розмаинский И. Неопределенность и институциональная эволюция в сложных экономических системах: посткейнсианский подход / И. Розмаинский // Вопросы экономики. – 2009. – №6. – С. 48-59.

136. Росагролизинг в 2019 году увеличил поставки техники на 62% до 25,5 млрд руб. [Электронный ресурс] // Федерация лизинга. – Режим доступа: <https://fedleasing.ru/articles/novosti/rosagrolizing-v-2019-godu-uvelichil-postavki-selkhoztekhniki-na-62-do-25-5-mlrd-rub/>

137. Санду И.С. Техничко-технологическая модернизация АПК Орловской области – приоритет развития / И.С. Санду, А.А. Полухин, П.И. Бурак // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – №8. – С. 9-12.

138. Санду И.С. Техничко-технологическая модернизация сельского хозяйства России / И.С. Санду, А.А. Полухин // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – №1. – С. 5-8.

139. Санду И.С. Формирование стратегических направлений модернизации технической базы сельского хозяйства на региональном уровне / И.С. Санду, А.А. Полухин, П.И. Бурак // Экономика сельского хозяйства России. – 2014. – №10. – С. 11-19.

140. Санду И.С. Экономические аспекты реализации инновационных проектов в агропромышленном комплексе / И.С. Санду // Прикладные экономические исследования. – 2015. – №S1 (10). – С. 43-46.
141. Сельское хозяйство в России. 2019: Статистический сборник / Росстат. – М.: Росстат, 2019. – 91 с.
142. Семенова И.М. Экономические интересы сельского населения: сущность и механизмы реализации / И.М. Семенова и др. // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – Вып. 3 (50). – С. 229-239.
143. Силаева Л.П. Теоретико-методологические основы модернизации сельского хозяйства в условиях перехода к цифровой экономике / Л.П. Силаева, И.Б. Манжосова // На страже экономики. – 2019. – №1 (8). – С. 40-50.
144. Сиптиц С.О. Проблемы формирования долгосрочной стратегии научно-технологического развития АПК с учетом изменения климата / С.О. Сиптиц, Н.Е. Евдокимова // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2018. – №8 (41). – С. 32-36.
145. Сологуб Н.Н. Инновации в сельском хозяйстве: проблемы и перспективы / Н.Н. Сологуб // Региональные проблемы развития малого агробизнеса: Сб. статей VI Всеросс. науч.-практ. конф. – Пенза: ПГАУ, 2018. – С. 72-76.
146. Соломатин Д.А. Влияние научно-технического прогресса на институциональную траекторию развития российской экономики / Д.А. Соломатин // Экономика устойчивого развития. – 2019. – №1 (37). – С. 74-77.
147. Сорвилов Б.В. Трансформация экономических систем через призму эволюции экономической науки / Б.В. Сорвилов // Вестник экономической интеграции. – 2006. – №1. – С. 28-41.
148. Состояние машинно-тракторного парка и предприятий инженерно-технической инфраструктуры АПК / В.С. Герасимов, Р.Ю. Соловьев, В.И. Игнатов, С.А. Буряков // АгроСнабФорум. – 2017. – №7 (155). – С. 24-27.
149. Средний возраст российского трактора 19 лет // АгроТоргГарант. – Режим доступа: [https://atgarant.ru/news/sredniy\\_vozrast\\_rossiyskogo\\_traktora\\_19\\_let\\_766.html](https://atgarant.ru/news/sredniy_vozrast_rossiyskogo_traktora_19_let_766.html)
150. Стратегические направления развития сельского хозяйства России в условиях углубления интеграции в ЕАЭС / И.Г. Ушачев, А.Г. Папцов, Н.К. Долгушкин, А.Ф. Серков, В.В. Маслова, В.С. Чекалин. – М.: РАН. – 2017. – 48 с.

151. Стратегия машинно-технологической модернизации сельского хозяйства России на период до 2020 года / В.И. Фисинин, Ю.Ф. Лачуга, А.А. Жученко и др. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 80 с.

152. Стрелкова И.А. Цифровая экономика: новые возможности и угрозы для развития мирового хозяйства / И.А. Стрелкова // Экономика. Налоги. Право. – 2018. – №2. – С. 18-26.

153. Стукач В.Ф. Управление технологическим развитием сельского хозяйства: ресурсы для развития, институциональная среда, государственное регулирование, кадровый потенциал, рынок инноваций, стратегические приоритеты / В.Ф. Стукач, И.А. Волкова. – Омск: Омский ГАУ, 2017. – 255 с.

154. Субаева А.К. Проблемы технической и технологической модернизации сельского хозяйства России в современных условиях / А.К. Субаева // Вестник Федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина. – 2018. – №3 (85). – С. 47-53.

155. Сухарев О.С. Эволюционная экономическая теория институтов и технологий / О.С. Сухарев. – М.: Ленанд, 2017. – 144 с.

156. Сушкова И.А. Новая индустриализация национальной экономики: понятие, условия, подходы / И.А. Сушкова // Аграрный научный журнал. – 2014. – №4. – С. 93-97.

157. Сушкова И.А. Факторы актуализации неиндустриальных преобразований производительных сил России / И.А. Сушкова, И.Б. Калашников // Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки. – 2014. – №3-1. – С. 232-240.

158. Тарасов А. Техническая модернизация сельскохозяйственного производства: проблемы и пути решения / А. Тарасов, М. Холодова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2018. – №8. – С. 38-45.

159. Терентьева О.Н. Современная организация системы материально-технического обеспечения регионального сельского хозяйства / О.Н. Терентьева // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – №23 (278). – С. 51-60.

160. Терновых К.С. Особенности воспроизводства материально-технической базы в интегрированных агропромышленных формированиях /

К.С. Терновых, И.И. Дубовской, К.С. Четверова. – Воронеж: ВГАУ, 2017. – 147 с.

161. Терновых К.С. Приоритетные направления развития прогрессивных технологий в отрасли растениеводства и их экономическая эффективность / К.С. Терновых, И.П. Ананьев // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2013. – №3 (38). – С. 167-173.

162. Терновых К.С. Развитие материально-технической базы в интегрированных агропромышленных формированиях / К.С. Терновых, К.С. Четверова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – №4 (59). – С. 168-174.

163. Терновых К.С. Развитие системы материально-технического обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей / К.С. Терновых, В.В. Моргачев. – Воронеж: ВГАУ, 2017. – 163 с.

164. Технические средства, производственные помещения и инфраструктура: Том 6. // Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2006 года: в 9 т. - М.: ИИЦ «Статистика России», 2008. – 440 с.

165. Технические средства, производственные помещения и инфраструктура: Том 6. // Итоги Всероссийской сельскохозяйственной переписи 2016 года: в 8 т. - М.: ИИЦ «Статистика России», 2018. – 525 с.

166. Тихомиров Д.А. Совершенствование и модернизация систем и средств энергообеспечения сельхозпредприятий - важнейшее направление снижения энергоемкости сельхозпроизводства / Д.А. Тихомиров, А.В. Тихомиров // Вестник ВИЭСХ. – 2018. – №1 (30). – С. 3-11.

167. Тищенко Н.Н. Уровень технологического развития сельского хозяйства: основные понятия / Н.Н. Тищенко, Н.А. Поддубская, И.А. Гренадерова // Долгосрочное социально-экономическое развитие России: цель, приоритеты, механизмы, инструментарий: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Персиановский: ДГАУ, 2012. – С. 42-46.

168. Тюпаков К.Э. Воспроизводство технической базы растениеводства / К.Э. Тюпаков // АПК: Экономика, управление. – 2012. – №1. – С. 60-66.

169. Тюпаков К.Э. Особенности эффективного формирования и воспроизводства технико-технологической базы растениеводства / К.Э. Тюпаков. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 274 с.

170. Тюрин В. Девять проблем, которые решает экосистема цифровых платформ [Электронный ресурс] / В. Тюрин // Информационный портал IT

Week. – Режим доступа: <https://www.itweek.ru/digitalization/article/detail.php?ID=196238>

171. Улезько А.В. Машинно-технологические станции интегрированных структур АПК: формирование, использование, информационное обеспечение процессов планирования / А.В. Улезько, А.Н. Кателиков. – Воронеж: «Истоки», 2010. – 188 с.

172. Улезько А.В. Практикум по моделированию социально-экономических систем и процессов: учебное пособие / А.В. Улезько, А.А. Тютюников. – Воронеж: ВГАУ, 2009. – 143 с.

173. Улезько А.В. Совершенствование организационно-технического обеспечения интеграционных процессов в сельском хозяйстве / А.В. Улезько, Т.В. Савченко, А.Н. Кателиков, А.А. Тютюников // Вестник Белгородского университета потребительской кооперации. – 2009. – №3 (31). – С. 128-132.

174. Улезько А.В. Формирование механизма реализации инновационного сценария развития регионального АПК / А.В. Улезько, В.В. Реймер // Экономика сельского хозяйства России. – 2016. – №2. – С. 2-8.

175. Улезько А.В. Хозяйствующие субъекты аграрной сферы: ресурсное обеспечение и инновационное развитие / А.В. Улезько, Н.Г. Нечаев, И.С. Соколовых, А.В. Климов. – Воронеж: ВГАУ, 2013. – 277 с.

176. Ушачев И.Г. Актуальные направления совершенствования аграрной политики России / И.Г. Ушачев, А.Ф. Серков, В.В. Маслова, В.С. Чекалин // АПК: Экономика, управление. – 2019. – №3. – С. 4-16.

177. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: утверждена Постановлением Правительства РФ от 25 августа 2017 г. №996 [Электронный ресурс] // Интернет-версия системы Гарант. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71755402/>

178. Федоренко В.Ф. Интеллектуализация - основной тренд инновационного развития сельскохозяйственной техники / В.Ф. Федоренко // Техника и оборудование для села. – 2018. – №12. – С. 2-8.

179. Федоренко В.Ф. О разработке прогноза научно-технологического развития АПК / В.Ф. Федоренко // Труды ГОСНИТИ. – 2016. – Т.123. – С. 21-28.

180. Федотов А.В. Развитие рынка сельскохозяйственной техники в условиях политики импортозамещения и экспортоориентированной экономики / А.В. Федотов, В.В. Маслова // АПК: Экономика, управление. – 2019. – №5. – С. 57-65.

181. Физиократы. Ф. Кенэ, А.Р.Ж. Тюрго, П.-С. Дюпон де Немур. Избранные экономические произведения. – М.: Эксмо, 2008. – 1200 с.
182. Филин С.А. Концепция технико-научно-технологических циклов / С.А. Филин // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – №45 (372). – С. 29-45.
183. Формирование инновационной системы АПК: организационно-экономические аспекты: науч. изд. / И.С. Санду, В.И. Нечаев, В.Ф. Федоренко и др. - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2013. - 216 с.
184. Холодова М.А. Инновационное развитие аграрного производства на основе модернизации материально-технической базы / М.А. Холодова // Новости науки в АПК. – 2018. – №2-2 (11). – С. 302-306.
185. Черданцев В.П. Концептуальные направления инновационного развития материально-технической базы второй сферы АПК / В.П. Черданцев // Теория и практика мировой науки. – 2019. – №5. – С. 50-53.
186. Черникова Л.И. Понятие и содержание материально-технической базы сельского хозяйства / Л.И. Черникова, Д.В. Сидорова, О.С. Звягинцева // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – №4 (28). – С. 159-162.
187. Черноиванов В.И. Развитая материально-техническая база АПК - базис продовольственной безопасности России / В.И. Черноиванов, С.А. Горячев // Техника и оборудование для села. – 2010. – №4. – С. 13-15.
188. Чуйко А.С. Природа периодичности в развитии производительных сил / А.С. Чуйко // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2013. – №9 (63). – С. 34-45.
189. Чутчева Ю.В. К вопросу обновления парка тракторов в Российской Федерации / Ю.В. Чутчева, Ю.С. Коротких, Н.Н. Пуляев // Экономика сельского хозяйства России. – 2020. – №5. – С. 19-24.
190. Чутчева Ю.В. Техничко-технологические инновации в аграрном производстве / Ю.В. Чутчева // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – №3. – С. 36-39.
191. Чутчева Ю.В. Техническое обеспечение сельского хозяйства в периоды экономических преобразований / Ю.В. Чутчева, Ю.С. Коротких // Международный научный журнал. – 2019. – №3. – С. 61-65.
192. Шахнович Е.С. Экономические системы: эволюция, современные критерии оценки, новые реальности / Е.С. Шахнович // Ученые записки УО ВГУ им. П.М. Машерова. – 2004. – Т.3. – С. 34-58.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

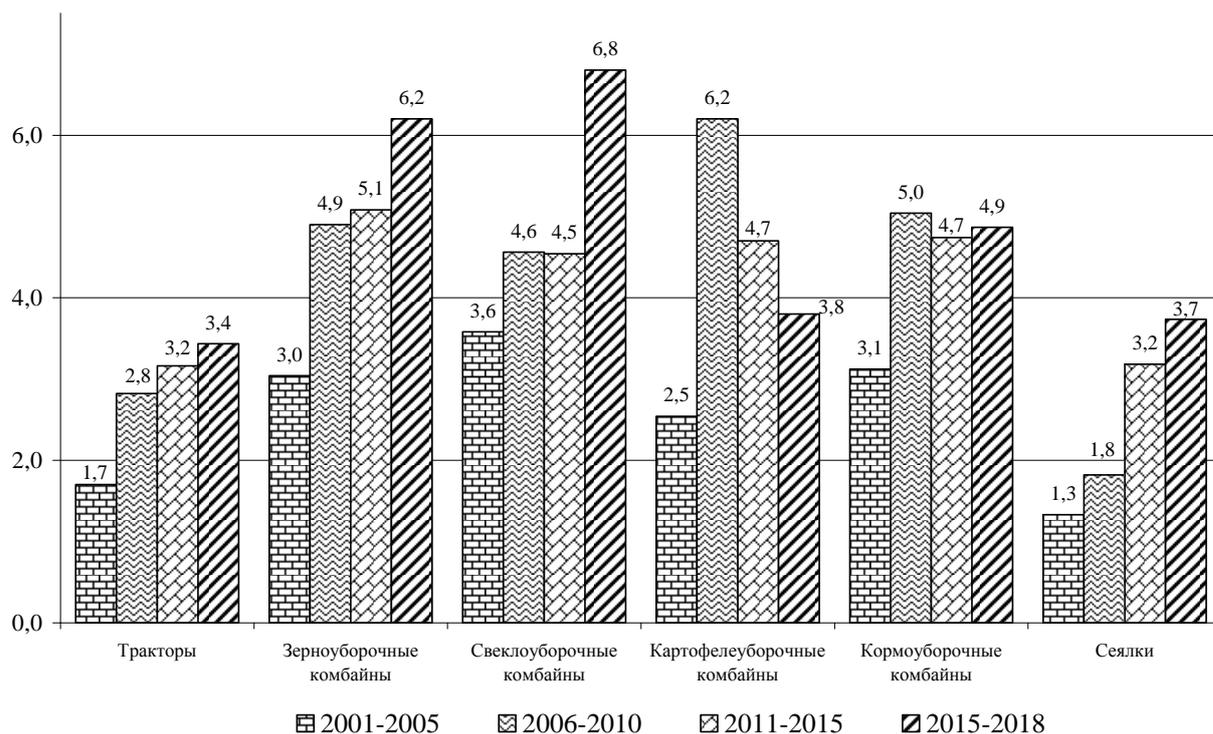


Рисунок 1– Среднегодовой коэффициент обновления основных видов техники в сельскохозяйственных организациях РФ, % от наличия на конец года

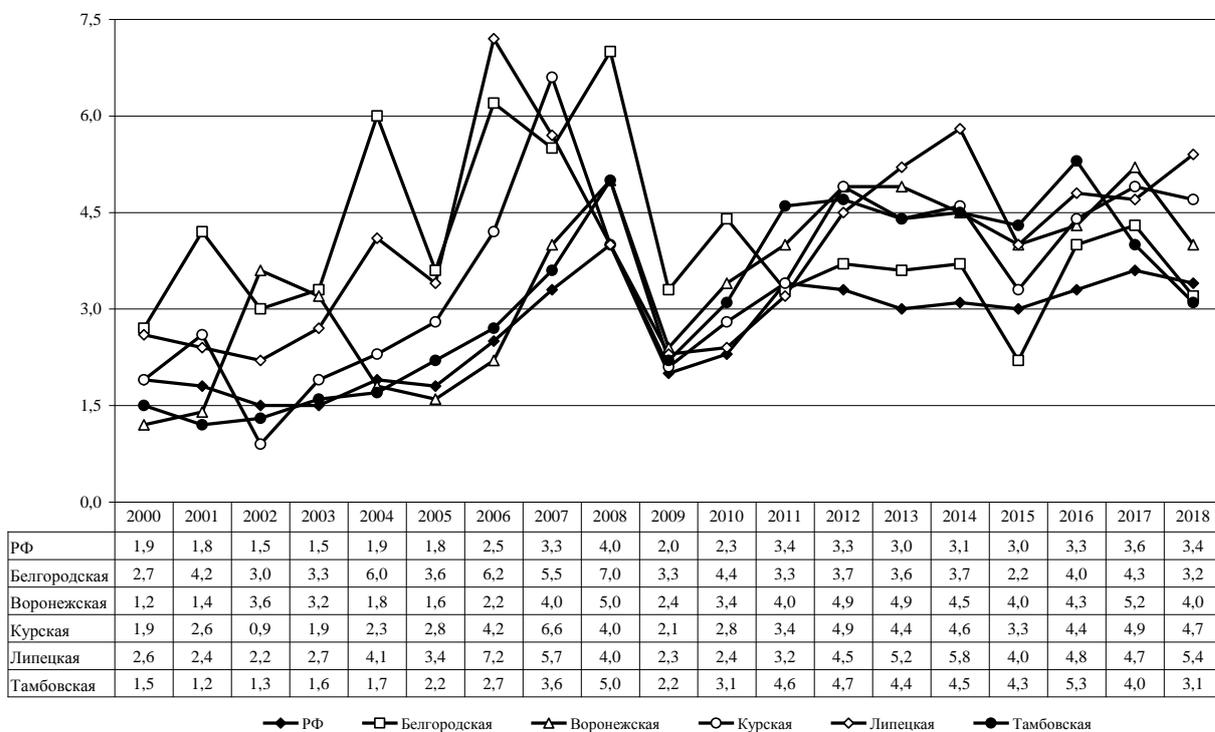


Рисунок 2 – Коэффициент обновления тракторов в сельскохозяйственных организациях РФ, % от наличия на конец года

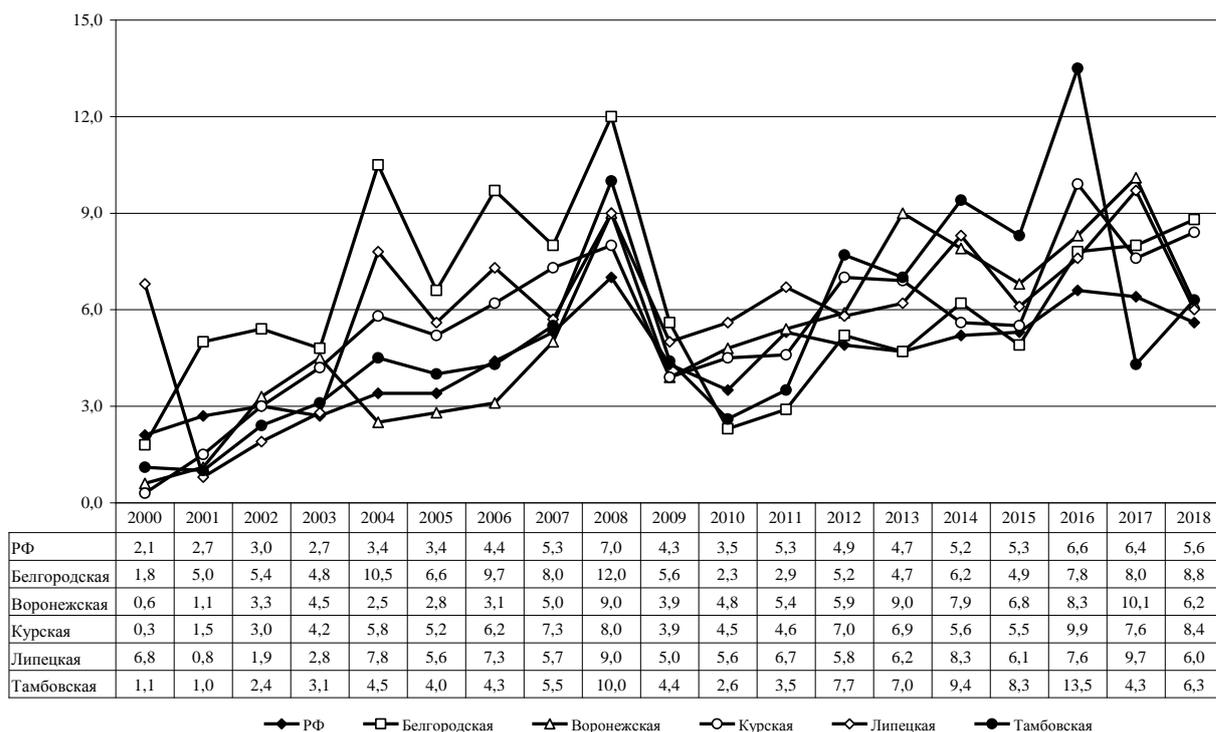


Рисунок 3 – Коэффициент обновления зерноуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях РФ, % от наличия на конец года

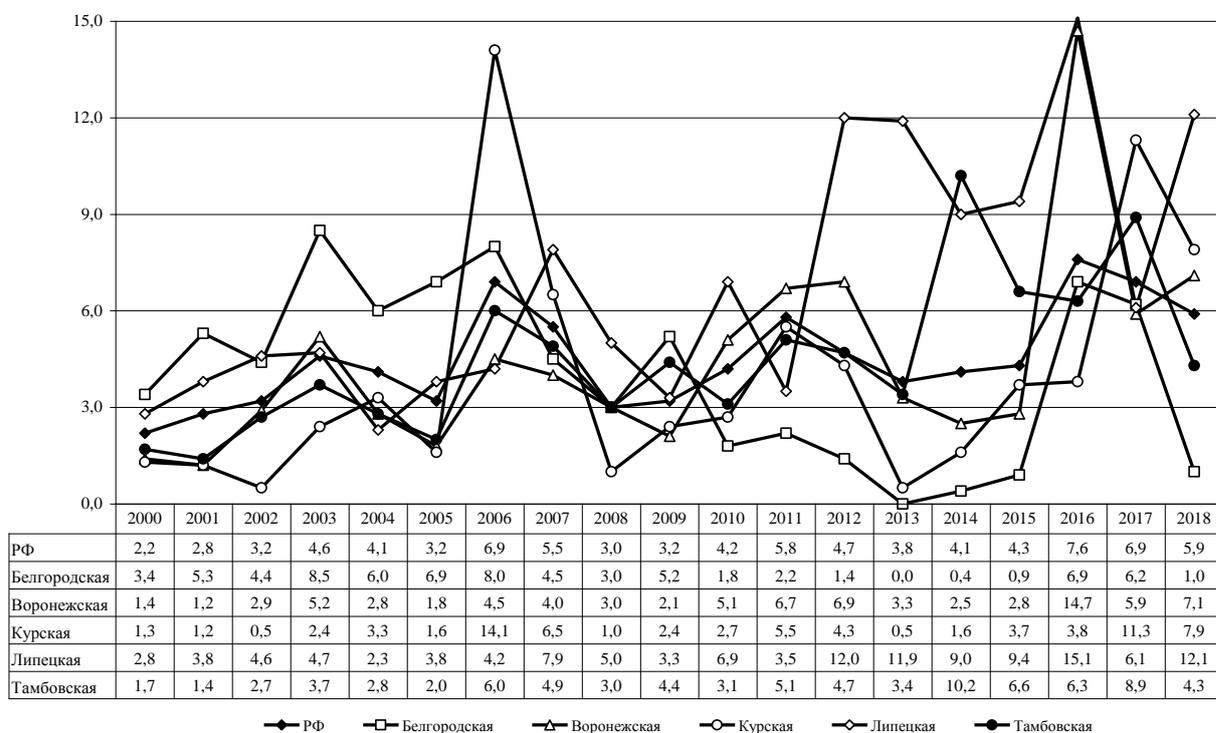


Рисунок 4 – Коэффициент обновления свеклоуборочных комбайнов в сельскохозяйственных организациях РФ, % от наличия на конец года

## Приложение В

### Затраты на приобретение сельскохозяйственной техники в рамках реализации модели опережающего развития сельскохозяйственных организаций Воронежской области

Показатели	За 5 лет		В среднем за год	
	шт.	млн руб.	шт.	млн руб.
Тракторы всего	9 017	29 184,1	1 803	5 836,8
в т.ч. до 37,0 кВт (до 50,3 л.с.)	257	379,3	51	75,9
37,0 - 75,0 кВт (50,3 - 102,0 л.с.)	3 734	8 018,4	747	1 603,7
75,1 - 150,0 кВт (102,1 - 204,0 л.с.)	3 281	11 886,6	656	2 377,3
свыше 150,0 кВт (свыше 204,0 л.с.)	1 745	8 899,8	349	1 780,0
Комбайны зерноуборочные	1 813	18 002,1	363	3 600,4
Комбайны свеклоуборочные	278	6 570,7	56	1 314,1
Комбайны картофелеуборочные	11	33,8	2	6,8
Комбайны кормоуборочные	391	3 409,6	78	681,9
Шлейф сельскохозяйственных машин	X	13 132,9	X	2 626,6
Всего	X	70 333,1	X	14 066,6

### Затраты на приобретение сельскохозяйственной техники в рамках реализации модели опережающего развития крестьянских (фермерских) хозяйств Воронежской области

Показатели	За 5 лет		В среднем за год	
	шт.	млн руб.	шт.	млн руб.
Тракторы всего	4 468	12 265,8	894	2 453,2
в т.ч. до 37,0 кВт (до 50,3 л.с.)	208	306,7	42	61,3
37,0 - 75,0 кВт (50,3 - 102,0 л.с.)	2 741	5 884,7	548	1 176,9
75,1 - 150,0 кВт (102,1 - 204,0 л.с.)	1 134	4 108,8	227	821,8
свыше 150,0 кВт (свыше 204,0 л.с.)	385	1 965,6	77	393,1
Комбайны зерноуборочные	1 435	14 255,5	287	2 851,1
Комбайны свеклоуборочные	20	481,1	4	96,2
Комбайны картофелеуборочные	15	43,2	3	8,6
Комбайны кормоуборочные	274	2 392,5	55	478,5
Шлейф сельскохозяйственных машин	X	4 538,4	X	907,7
Всего	X	33 976,4	X	6 795,3