

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

На правах рукописи

Жукова Марина Александровна

**ФОРМИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА ЦИФРОВОЙ
ТРАНСФОРМАЦИИ 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
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА.....	9
1.1. Сущность цифровой экономики и условия цифровой трансформации	9
1.2. Особенности инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства.....	45
2. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА	58
2.1. Институциональные условия инициации процессов цифровой трансформации и оценка уровня цифрового развития общества.....	58
2.2. Состояние и тенденции информатизации сельского хозяйства..	84
3. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АГРАРНОГО СЕКТОРА	100
3.1. Концептуальный подход к формированию цифровой платформы агропродовольственного комплекса.....	100
3.2. Механизм цифровой трансформации как инструмент преодоления барьеров цифрового развития сельскохозяйственных производителей.....	118
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	135
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	141
ПРИЛОЖЕНИЯ	164

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Высокие темпы научно-технического прогресса и развития производительных сил сформировали объективные условия масштабного перехода к неоиндустриальному этапу развития системы общественного производства, основу которого наряду с традиционными технологиями будут составлять технологии, открывающие новые возможности генерации экономических благ (нанотехнологии, биотехнологии, цифровые технологии и др.). Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», разработанная в контексте реализации Указа Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 г. №204, и ведомственный проект МСХ РФ «Цифровое сельское хозяйство» обозначили масштабность стоящих перед обществом задач и основные направления цифровизации сфер деятельности, придав дополнительный импульс исследованию проблем цифровой трансформации социально-экономических систем различного уровня. Более низкий уровень экономического, технико-технологического и информационного развития сельского хозяйства по сравнению с другими отраслями общественного производства и специфика самой системы аграрного производства требуют исследования перспектив цифровой трансформации сельского хозяйства, обоснования условий инициации массовых процессов его цифровизации и оценки готовности хозяйствующих субъектов аграрной сферы к радикальной модернизации своей технико-технологической базы и системы межсубъектных отношений.

Степень разработанности проблемы. Теоретические и методологические основы исследования проблем развития информационного общества и формирования цифровой модели общественного развития были заложены в трудах таких зарубежных ученых как Д. Белл, Э. Гидденс, Дж. Гэлбрейт, П. Друкер, М. Кастельс, И. Масуда, Ф. Махлуп, Н. Негропonte, С. Пейперт, Д. Тапскотт, Э. Тоффлер, Ф. Уэбстер и др.

Среди ведущих представителей отечественной школы исследования процессов становления информационной экономики и цифровой трансформации экономических систем можно выделить А. Бузгалина, Л. Гохберга, Т. Ершову, В. Иванова, В. Иноземцева, С. Кадомцевой, В. Куприяновского, Е. Ленчук, Г. Малинецкого, В. Минакова, А. Полянского, Е. Устюжаниной, Ю. Хохлова, Ю. Якутина и др.

Развитию теории и практики информатизации и цифровизации сельского хозяйства и использования информационных технологий в системе аграрного производства посвящены работы Т. Барановской, В. Баутина, В. Бутырина, И. Козубенко, О. Кусакиной, А. Курносова, Е. Луценко, В. Меденникова, Н. Морозова, А. Немчинова, И. Романенко, Ю. Огневцева, И. Санду, О. Сиптица, А. Трубилина, В. Федоренко, Л. Хоружий и др.

Вместе с тем следует отметить, что ряд вопросов, связанных с разработкой и реализацией единых подходов к решению задач цифровой трансформации сельского хозяйства и оценке перспектив массовой цифровизации отрасли продолжает находиться в стадии осмысления и выработки рациональных подходов к преодолению ограничений цифрового развития отрасли, при этом ряд положений, связанных с оценкой условий инициации процессов цифровой трансформации хозяйствующих субъектов аграрной сферы и понимания перспектив цифровизации системы аграрного производства, остается проработан не до конца, 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 формированию условий цифровой трансформации сельского хозяйства и оценке перспектив его цифровизации.

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

– исследованы сущность цифровой экономики и условия цифровой трансформации;

- изучены особенности цифровой трансформации сельского хозяйства и факторы, сдерживающие ее инициацию;
- дана оценка состояния и тенденций информатизации сельского хозяйства Воронежской области;
- обоснованы концептуальные подходы к разработке универсальной цифровой платформы сельского хозяйства;
- описан механизм цифровой трансформации сельского хозяйства и раскрыты его основные функции.

Предмет, объект и информационно-эмпирическая база исследования. В качестве предмета исследования рассматривались отношения, возникающие в процессе цифровой трансформации сельского хозяйства как отрасли общественного производства и хозяйствующих субъектов аграрной сферы. Предметная область диссертационного исследования находится в рамках паспорта специальностей ВАК 08.00.05 в пределах раздела 1.2. АПК и сельское хозяйство: пункта 1.2.40. Инновации и научно-технический прогресс в агропромышленном комплексе и сельском хозяйстве. 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; экспертные оценки и суждения работников аграрного сектора; материалы личных наблюдений.

Теоретико-методологическая и методическая база исследования формировалась на основе трудов ученых по проблемам информатизации и цифровизации сельского хозяйства и использования информационных и цифровых технологий в управлении аграрным производством, законодательных и нормативных актов, программных документов, регулирующих отдельные аспекты взаимодействия субъектов цифровой экономики, материалов и разработок по проблемам цифровизации различных бизнес-процессов и совершенствования системы взаимодействий субъектов цифровой экономики.

Проведенные исследования основывались на использовании системного подхода к изучаемой предметной области, а также диалектического, абстрактно-логического, монографического, экономико-статистического и других методов экономических исследований.

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

- положения, отражающие содержание процессов цифровой трансформации экономических систем;
- систематизация факторов, определяющих специфику инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства;
- институциональная среда цифрового развития и оценка готовности сельского хозяйства к цифровой трансформации;
- концептуальный подход к формированию цифровой платформы сельского хозяйства;
- функции механизма цифровой трансформации сельского хозяйства.

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

- сформулированы глобальная и локальные цели цифровой трансформации, обоснованы положения, отражающие содержание процессов цифровой трансформации экономических систем и определяющие успешность транзита к новой модели общественного развития, включающие в себя стратегические аспекты цифровой трансформации, вопросы формирования технико-технологического базиса и возникающих трансформационных эффектов;
- проведена систематизация факторов, определяющих специфику инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства, обусловленную отраслевыми и территориальными особенностями аграрного производства, особенностями и уровнем развития инновационной системы отрасли, а также особенностями информационного обеспечения аграрного сектора;
- выявлены причины, повлиявшие на отставание сельского хозяйства по уровню информатизации и использованию информационных технологий от

остальных отраслей и сфер общественного производства и ограничивающие его готовность к цифровой трансформации, обусловленные структурой аграрного сектора, относительно низким уровнем концентрации производства, недостаточным уровнем IT-подготовки работников отрасли, фрагментарностью инновационной системы АПК, отсутствием эффективных программных решений для комплексной информатизации системы аграрного производства, низким качеством информационной инфраструктуры, недостаточной эффективностью существующей сети информационно-консультационных центров АПК и др.

– обоснована концептуальная модель универсальной цифровой платформы агропродовольственного комплекса, описывающая субъекты, формирующие цифровую экосистему, цели организации и использования цифровой платформы и ее функции, соответствующие совокупности сквозных технологий, предусмотренных Концепцией цифровой трансформации сельского хозяйства;

– раскрыто содержание механизма цифровой трансформации как совокупности организационно-экономических регуляторов, обеспечивающих инициацию процессов цифровизации агроэкономических систем и управление ими в рамках реализации стратегии цифрового развития, обоснованы его основные функции, связанные с подготовкой процессов цифровой трансформации, их планирования и регулирования, оценена значимость барьеров, на преодоление которых должен быть ориентирован механизма цифровой трансформации.

Теоретическая и практическая значимость результатов исследования. Теоретическое значение диссертационного исследования заключается в актуализации и развитии теоретического и методического обеспечения процессов управления процессами цифровой трансформации субъектов аграрного сектора. Прикладное значение состоит в разработке практических рекомендаций по формированию механизма цифровой трансформации сельского хозяйства. Результаты исследований рекомендуется использовать руководителям и специалистам органов управления сельскохозяйственным производством при

планировании и прогнозировании развития сельского хозяйства региона и управлении процессами информатизации и цифровизации отрасли. Научные разработки целесообразно использовать в учебном процессе при преподавании таких дисциплин как «Управление аграрным производством», «Экономика АПК», «Планирование в АПК», «Информационные технологии в менеджменте АПК» и др.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований докладывались на международных, межрегиональных, межвузовских и вузовских научных и научно-практических конференциях в 2018-2021 гг. Отдельные разработки приняты к внедрению органами управления Воронежской области. Основное содержание диссертации и результаты научных исследований изложены в 25 работах объемом 11,3 п.л. (в т.ч. авторских – 7,3 п.л.), в т.ч. 7 работ в изданиях, рекомендованных ВАК.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВИЗАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

1.1. Сущность цифровой экономики и условия цифровой трансформации

Социально-экономические системы относятся к классу саморазвивающихся систем, эволюция которых базируется на естественных процессах трансформации условий развития и факторов, определяющих технико-технологический базис подсистемы генерации экономических благ в соответствии с уровнем развития совокупности отношений по поводу их производства, обмена, распределения и потребления.

На каждом этапе эволюции социально-экономических систем существует совокупность ключевых факторов, определяющих их вектор развития, интенсивность и устойчивость процессов эволюции, возможности систем адаптироваться к изменениям среды функционирования, необходимость скачкообразного перехода из одного состояния в другое, обеспечивающие конкурентоспособность систем и способность воспроизводить их структурную и функциональную целостность.

По мнению ряда исследователей [37, 80, 81, 125, 173, 189, 188] эволюцию социально-экономических систем следует рассматривать как процесс сознательного разрушения, связанного с внедрением технико-технологических и социально-экономических новаций. Они убеждены, что для эволюционной экономики состояние равновесия не приемлемо и не должно рассматриваться как в качестве одной из целей развития социально-экономических систем, но при этом можно вести речь об относительно устойчивом состоянии развития.

Как правило, фазе перехода системы из одного устойчивого состояния развития в другое предшествует ускоренное формирование факторов, которые будут являться ключевыми в ближайшей перспективе и окажут непосредственное влияние на качество технико-технологической базы системы и ее воспроизводственные возможности. Глубинное влияние на формирование

системы факторов, определяющих ход эволюции социально-экономических систем и развитие производительных сил общества, оказывает научно-технический прогресс.

Эволюция социально-экономических систем, по мнению М.В. Гречко [33], должна рассматриваться в контексте смены доминирующих факторов развития, отражающих ключевые характеристики систем, и совокупности адаптивных реакций уже существующих типов систем к глобальным изменениям условий развития и возможностям коренной модернизации технико-технологической базы и институциональной среды.

В рамках современной экономической теории традиционно выделяется три базовых этапа развития экономики, определяющих уровень развития производительных сил общества: аграрная экономика, основу которой составляет ручной труд), индустриальная экономика, базирующаяся на доминанте промышленного производства, и постиндустриальная экономика, ресурсы которой концентрируются на сфере услуг и повышении значимости так называемого «креативного труда».

Переход к постиндустриальной экономике характеризуется трансформацией организационной, технологической и социальной структур социально-экономических систем, резким ростом внедрения инновационных технологий во все сферы деятельности, повышением уровня информатизации системы общественного производства, опережающим ростом сферы услуг при сохранении роста промышленного производства, повышением образовательного уровня населения и изменением структуры их потребностей, обусловленной ростом инвестиций в наращивание человеческого капитала. [15, 31, 40, 70, 84]

Вместе с тем, часть исследователей считает термин «постиндустриальное общество» не соответствует сущности происходящих процессов, предлагая вести речь о «неоиндустриальной экономике» [35, 36, 41, 44, 73, 96, 140, 151]. При этом акцент делается на переходе от механизации процессов производства к их полной автоматизации. Приоритетность сферы услуг в систе-

ме общественного развития ставится этими авторами под сомнение, поскольку основу совокупности экономических благ по-прежнему составляет материальное производство, то есть та самая индустрия, но приобретающая принципиально иной технико-технологический базис.

Ряд авторов считает необходимым выделять несколько фаз этапа индустриального развития общества, обусловленных различиями в природе источников экономического роста. Так, например, И.М. Теняков [152] приходит к выводу о целесообразности вычленения трех фаз и соответственно трех системно-исторических типов экономического роста: раннеиндустриального, зрелого индустриального и позднеиндустриального. Если раннеиндустриальная фаза характеризовалась ростом уровня механизации производственных процессов и массовым использованием неквалифицированного труда, приоритетностью интересов собственников капитала, неустойчивостью экономического роста и существенной неравномерностью распределения технико-технологических новшеств во времени и пространстве, то фаза зрелой индустриальной экономики предполагала масштабную электрификацию всех сфер жизнедеятельности, существенный рост квалификации рабочей силы, формирование механизмов государственного регулирования экономических и социальных процессов, повышение устойчивости процессов развития, уровня пространственной равномерности экономического развития. Материально-технический базис позднеиндустриальной фазы общественного развития формируется на основе массового использования информационно-коммуникационных технологий в рамках перехода к пятому технологическому укладу. На этой фазе И.М. Теняков предлагает выделять два типа позднеиндустриального роста: информационно-индустриальный (в качестве основного источника рассматривается информатизация) и неоиндустриальный (основной источник роста - автоматизация). Принципиальная особенность как информационно-индустриальной, так и неоиндустриальной фаз развития экономики заключается в росте требований к качеству и квалификации трудовых ресурсов и превращении науки в ключевой элемент произ-

водительных сил при сохранении роли индустрии как основного источника генерации незаменимых экономических благ.

Повышение уровня информатизации и автоматизации производства объективно обуславливают повышение производительности труда и сокращение рабочих мест в традиционных отраслях народного хозяйства. В такой ситуации обеспечить занятость населения можно лишь за счет развития сферы услуг и нетрадиционных отраслей и сфер деятельности, что существенно повышает их роль в системе общественного производства, но не снимает с повестки дня необходимость наращивания производства экономических благ в соответствии с естественным ростом общественных и индивидуальных потребностей.

Исходя из этого, мы разделяем позицию авторов, считающих использование терминов «постиндустриальное общество» и «постиндустриальная экономика» несколько преждевременным и предлагающих вести речь о новых фазах индустриального развития, отличающихся технико-технологической базой системы общественного производства, структурой занятости населения и уровнем его образования, источниками экономического роста и благосостояния населения и др.

Именно в контексте парадигмы неоиндустриального развития и предлагается исследовать проблемы формирования цифровой экономики и цифровой трансформации экономических систем различного уровня.

Вместе с тем существует точка зрения [166], что достигнутый уровень научно-технического прогресса позволяет рассуждать не о как таковой смене технологического уклада или новой технологической революции, порождающих коренную трансформацию структуры экономики, установление новых ценовых пропорций и возникновение рынков новых видов продукции и услуг, а о формировании новой парадигмы развития, отражающей особенности протекания хозяйственной революции, значимость которой сопоставима с преобразованием присваивающего типа хозяйствования к воспроизводственному и переходом от преимущественно аграрной экономики к промыш-

ленной, следствием которой становится формирование качественно иной модели хозяйственного устройства системы общественного производства.

Термин «цифровая экономика», вошедший в научный оборот в последнее десятилетие, является предметом активной дискуссии значительного числа исследователей. В настоящее время не сформировалось не только единой трактовки его внутреннего содержания, но и общепризнанной теоретической и методологической базы изучения сущности и проблем внедрения цифровых технологий в систему общественного производства и социально-экономического развития. Бурное развитие информационных и коммуникационных технологий вынуждают вести речь о цифровой экспансии не только в экономические процессы, но и во все сферы жизнедеятельности человека, и о провоцировании возникновения новых разногласий, обусловленных трансформацией системы взаимодействия и коммуникации экономических субъектов.

В условиях формирования теории цифровой экономики сложилось многообразие подходов к ее определению. В рамках первого подхода она представляется в виде совокупности рынков, организованных на основе широкого использования информационно-коммуникационных технологий; в рамках второго - как отрасль общественного производства, обеспечивающая создание элементной базы электронных устройств и разработку комплекса технических и программных средств информатизации общества; в рамках третьего - как способ организации и формализации системы общественных отношений с помощью средств информатизации различных сфер жизнедеятельности, в рамках четвертого - как система информационных технологий обеспечения экономической деятельности и управления процессами социально-экономического развития; в рамках пятого - как инструмент генерации трансформационных эффектов, возникающих за счет использования цифровых технологий и цифровизации экономики; в рамках шестого - как новая парадигма общественного развития, предполагающая принципиально иную модель цифровизации процессов согласования производства и потребления;

в рамках седьмого - как специально формируемая виртуальная среда, позволяющая обеспечить повышение эффективности воспроизводственных процессов и качество жизни населения, в рамках восьмого – как способ организации экономической деятельности на основе технологий электронной коммерции и электронного денежного оборота, в рамках девятого – как совокупность отраслей экономики и сегментов рынка, в которых добавленная стоимость создается на основе использования цифровых технологий [12, 16, 28, 30, 63, 85, 105, 150, 175, 196].

При исследовании содержания категории «цифровая экономика» следует опираться на доминанту и первичность экономики как совокупности общественных отношений и практик, определяющих порядок организации хозяйственной деятельности, связанной с производством, обменом, распределением и потреблением экономических благ. Поскольку сущность категории «экономика» на всех этапах развития общества остается неизменной, то цифровая экономика должна рассматриваться в качестве определенного этапа общественного развития, связанного с резким возрастанием роли информации как стратегического ресурса и масштабным внедрением информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизни общества с целью повышения эффективности системы воспроизводства экономических систем всех уровней.

Так, например, А.Е. Зубарев определяет цифровую экономику как системную «совокупность экономических отношений по поводу производства, распределения, обмена и потребления товаров и услуг техноцифровой формы существования» [60, с. 178]. По его мнению, именно техноцифровой характер экономических отношений выступает в качестве ключевого отличительного признака цифровой экономики. Он отмечает, что массовое использование цифровых технологий обуславливает трансформацию содержания экономических постулатов, традиционных для индустриальной экономики. Меняется сущность таких экономических понятий как «материальное» и «нематериальное», пространство и время, конфиденциальность и открытость, трансак-

ция и сделка и т.п. Он также предлагает рассматривать цифровую экономику как в широком, так и в узком смысле слова. В узком смысле слова цифровая экономика представляется им как экономика, базирующаяся на цифровых технологиях, продуктах и услугах, предоставляемых интернет-компаниями, а в широком смысле – как экономику хозяйствующих субъектов, функционирующих в рамках единого информационного пространства на основе использования универсальных стандартов цифровых форматов и технологий.

Ю.В. Якутин вполне справедливо отмечает, что «цифровая экономика не утверждает новый способ производства, не устанавливает новую систему производственных отношений. Она не отменяет товарно-денежные отношения, не сбрасывает с них венец рыночного триумфа – отношения эксплуатации труда капиталом. Все сохраняется» [193, с. 36]. Внутреннее содержание экономики при переходе на использование цифровых технологий не изменяется, меняется лишь состав и структура производительных сил, уровень развития инфраструктуры и информационных технологий.

Именно исходя из внутренней сущности цифровой экономики мы считаем неправомерным использование утверждений типа «в условиях цифровой экономики ... экономическая деятельность сосредоточена в сети Интернет» [103, с. 39], поскольку категория «экономическая деятельность» охватывает совокупность разнородных действий на всех уровнях хозяйствования, связанных с производством, обменом, распределением и потреблением экономических благ, удовлетворением различного рода потребностей индивидов, социальных групп и общества в целом. Глобальные информационные сети и информационно-коммуникационные технологии лишь обеспечивают рост эффективности воспроизводственных процессов, снижение уровня транзакционных издержек, повышение скорости обмена информацией, удовлетворение информационных потребностей хозяйствующих субъектов и отдельных индивидов, но не изменяют саму сущность экономической деятельности. Именно поэтому цифровая экономика не способна «максимально удовлетворить любые потребности каждого потребителя независимо от пола и

возраста» [103, с. 39]. Сомнительным представляется и вывод о том, что в условиях цифровой «за счет минимизации посредников в экономике теряют смысл фазы обмена и распределения» [103, с. 39].

Заслуживает внимания трактовка цифровой экономики как типа экономики, способной сформировать информационно-коммуникационную структуру высокого качества, позволяющую всем экономическим субъектам интегрироваться в единое информационное пространство и максимально полно использовать информационно-коммуникационные технологии в интересах конечных потребителей экономических благ, общества в целом, бизнес-структур и государства [133]. Данное определение передает глубинный смысл данного термина и позволяет абстрагироваться от второстепенных атрибутов, утяжеляющих понимание краеугольных аспектов изучаемого понятия в отличии, например, от такой дефиниции, используемой Д.М. Зозуля: «цифровая экономика представляет собой комплексную интегрированную систему гибких технологий и коммуникаций интеллектуального общества, обеспечивающую решение актуальных экономических задач» [59, с. 5], в которой за терминами «гибкие технологии», «коммуникации», «актуальные экономические задачи» скрывается сущность цифровой экономики и ее отличие от экономики традиционной.

Наряду с термином «цифровая экономика» в научный оборот вошел и термин «цифровая трансформация». Цифровая трансформация в самом широком смысле трактуется как процесс перехода социально-экономических систем на качественно новый уровень использования цифровых технологий в соответствии с конечной целью преобразований объектов цифровизации в рамках стратегии перехода к новой модели развития и реализации приоритетных направлений формирования цифровой экономики.

С.В. Кадомцева и И.В. Манахова [69] определяют цифровую трансформацию как специфический процесс фундаментальных изменений социально-экономических систем, связанных с формированием новых цифровых компетенций у экономических субъектов, усложнением экономических объ-

ектов, реализацией новых моделей взаимодействия субъектов экономических отношений, объективно обуславливающих глубинные преобразования парадигмы социально-экономического развития.

В качестве объектов цифровой трансформации традиционно выделяются продукты, создающиеся на основе использования цифровых технологий, процессы, связанные с внедрением цифровых технологий, люди, деятельность которых связана с использованием цифровых технологий, и системы, в границах которых осуществляется взаимодействие людей, процессов и продуктов. То есть цифровые технологии составляют своеобразный каркас цифровой экономики.

Е.В. Попов и О.С. Сухарев [127] к цифровым технологиям предлагают относить технологии, ориентированные на работу с дискретными информационными сигналами и обеспечивающие устойчиво высокое качество базовых информационных процедур (сбор, передача, обработка, хранение, поиск информации) и минимизацию затрат времени и ресурсов на их реализацию, повышение качества коммуникационных каналов и скорость обмена информацией. При этом они справедливо указывают на проблему уровня развития объекта цифровой трансформации, подчеркивая, что цифровые технологии (в данном контексте можно вести речь о компьютерных или информационных технологиях) по своей сути являются инфраструктурными по отношению к базовым технологиям производства (промышленность, сельское хозяйство, транспорт и др.). И если базовые технологии находятся на низком уровне развития, то цифровизация этих производств не только не даст ожидаемого эффекта, но может даже дискредитировать идею цифровой трансформации как инструмента технологического прорыва. При разработке стратегии цифровой трансформации следует четко понимать, для формирования эффективной цифровой экономики нужен прочный «аналоговый» фундамент.

В качестве основных сквозных цифровых технологий программой «Цифровая экономика Российской Федерации» [131] выделялись технологии работы с большими массивами данных, нейротехнологии и искусственный

интеллект, системы распределенного реестра, квантовые технологии, новые производственные технологии, промышленный интернет, технологии роботехники и сенсорики; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Глобальность процессов перехода к новому технологическому укладу объективно обуславливает необходимость выполнения следующих базовых положений, в значительной степени определяющих успешность перехода к новой модели общественного развития:

- стратегия цифровой трансформации должна быть согласована со стратегией социально-экономического развития и отвечать на вызовы, задающие вектор движения общественной системы и определяющие совокупность задач, стоящих перед обществом;

- масштабность задач цифровой трансформации требует активного участия государства как макрорегулятора процессов цифровизации, как субъекта, контролирующего значительную часть экономики страны, как субъекта, оказывающего существенный объем цифровых услуг;

- стратегия цифровой трансформации и масштабность процессов цифровизации должны соответствовать уровню экономического развития и финансовым возможностям государства, регионов и хозяйствующих субъектов;

- начало масштабной цифровой трансформации невозможно без достижения необходимого уровня развития информационной инфраструктуры, обеспечивающего формирование единого информационного пространства и возможность коренной модернизации системы взаимодействия экономических субъектов;

- интеграция в единое информационное пространство повышает требования к обеспечению уровня информационной безопасности субъектов цифровой экономики и обуславливает необходимость формирования эффективных механизмов противодействия киберугрозам;

- эффективность процессов цифровой трансформации в значительной степени определяется качеством инновационной системы общества и ее спо-

способностью генерировать и использовать на практике решения, позволяющие непрерывно совершенствовать технико-технологический базис системы общественного воспроизводства;

– реализация стратегии цифровой трансформации требует координации и синхронизации цифрового развития отдельных территорий и отраслей и недопущения возникновения между ними технологического разрыва, способного резко снизить эффективность функционирования всей макроэкономической системы;

– массовое внедрение цифровых технологий во все сферы деятельности требует модернизации отечественной электронной промышленности, формирующей элементный базис цифровой экономики и минимизирующей уровень технико-технологической зависимости от зарубежных стран;

– цифровая трансформация объективно влияет на рост производительности труда в реальном секторе экономики и на изменение структуры занятости населения и требует разработки стратегии минимизации последствий массового сокращения работников в традиционных отраслях общественного производства;

– массовый переход к использованию цифровых технологий невозможен без модернизации системы профессионального образования, связанной с существенным изменением содержания компетенций работников различных уровней и необходимостью их постоянного самообразования и саморазвития;

– высокая интенсивность цифровой трансформации в условиях существенной дифференциации территорий по уровню экономического развития может усилить существующие и породить дополнительные противоречия, связанные с углублением неравенства по доступу к цифровым благам.

В представлении футурологов цифровое будущее представляется как достижение уровня развития общества, обеспечивающего вытеснение всего физического и рутинного (в ряде случаев и творческого) умственного труда роботами и системами искусственного интеллекта, ориентации производства на индивидуальные потребности каждого индивида, практически неограни-

ченные коммуникационные возможности людей и широкое использование био-, нано и других недоступных пока технологий.

Созданный обществом научно-технологический задел позволяет строить довольно оптимистические прогнозы, но заставляет также критически оценивать уровень развития различных социально-экономических систем, их финансовые возможности, готовность общества, экономических субъектов и индивидов к цифровой трансформации, способность государства обеспечить необходимый уровень информационной безопасности и контроля за действиями отдельных субъектов и их групп в информационном пространстве.

Вместе с тем при разработке стратегии цифровизации отечественной экономики, по мнению Х.И. Фаттахова и Р.Х. Исмагилова [168], надо учитывать реалии российской специфики имеющего опыта внедрения цифровых технологий, когда реализация вполне обоснованных мероприятий, как правило, осуществляется без необходимой подготовки с целью выполнения указаний вышестоящих органов управления на фоне общей эйфории от ожидаемых эффектов от цифровой трансформации экономики; когда начинается ускоренное массовое тиражирование типизированных технологических решений, неполно учитывающих специфику объекта цифровизации и конкретику существующих проблем; когда нет достаточного опыта эксплуатации отдельных цифровых технологий, позволяющего выявить потенциальные ошибки и угрозы, и внести необходимые коррективы до начала массовой цифровизации; когда значительная часть управленческого персонала не понимает глобальности задач цифровой трансформации и не готова к их реализации ни психологически, ни профессионально.

Очевидно, что процесс цифровой трансформации будет долгим и неравномерным и будет протекать в рамках некой стратегии формирования цифрового общества. При этом следует четко понимать, что если в качестве главной задачи информатизации ставилось создание условий, необходимых для реализации стратегических целей развития отдельных социально-экономических систем на основе широкого использования информационных

технологий, то начало цифровой трансформации требует не только переосмысления этих целей, но и осознания глобальности грядущих изменений. Именно поэтому управление процессами цифровой трансформации следует рассматривать, в первую очередь, как управление изменениями на уровнях общества, государства, отраслей экономики и сфер деятельности, отдельных хозяйствующих субъектов и индивидов. Цифровая трансформация – это альтернатива парадигме устойчивости функционирования экономического субъекта (не путать с парадигмой устойчивого развития): если хочешь функционировать эффективно, ты должен все время меняться в соответствии с изменениями технологического базиса цифровых сообществ. При этом скорость технологических изменений может быть крайне высока.

Реализация новой идеологии взаимодействия субъектов цифровой экономики осуществляется на основе возникновения цифровых экосистем, обеспечивающих формирование сетевых форм партнерства и информационного сосуществования. Нахождение субъектов в границах цифровых экосистем определяется способностью каждого субъекта генерировать ценность, интересующую остальных субъектов экосистемы. Если субъект не представляет ценности для экосистемы, то она будет его отторгать, стремясь максимизировать совокупность генерируемых ценностей. Растущий уровень взаимозависимости субъектов, формирующих экосистему, будет объективно вынуждать их меняться под воздействием изменений у цифровых партнеров, что в условиях высоких темпов цифровой трансформации потребует от бизнес-структур постоянной модернизации не только технико-технологической базы, но и бизнес-моделей, что существенно повышает риски развития и сохранения устойчивых позиций в экосистеме. Конкуренция на рынках ресурсов, продукции и услуг, трансформируется в конкуренцию за место в той или иной экосистеме.

Кроме того, процесс цифровой трансформации требует координации и синхронизации развития субъектов хотя бы в границах отдельных экосистем: высокие темпы цифровизации отдельных субъектов не могут обеспечить

принципиальный рост эффективности развития всей экосистемы. В этой связи необходимо отметить, что уже в настоящее время наблюдается существенный дисбаланс в темпах цифровой трансформации государства и бизнес-сообщества. Если государство осознано идет на массовое внедрение цифровых технологий даже при существующем уровне развития инфраструктуры цифровой экономики, то бизнес-структуры, как правило, ждут возникновения условий, благоприятных для запуска процессов цифровизации, но, в конечном итоге, переход к цифровой модели развития им придется осуществлять в жестких временных рамках в условиях жесткой конкуренции за место в формирующихся экосистемах.

Следует признать наличие существенной дифференциации отраслей экономики и сфер деятельности по сложившемуся уровню информатизации и потенциалу цифрового развития. Если ИТ-отрасли, высокотехнологические отрасли традиционной промышленности (химическая промышленность, металлургия, отдельные машиностроительные производства и др.), банковский сектор, сфера связи и телекоммуникаций, часть сферы обслуживания потенциально готовы к кардинальной цифровой модернизации, то такие отрасли как сельское хозяйство, добыча полезных ископаемых по объективным причинам нуждаются в разработке собственных программ цифровой трансформации с учетом их отраслевых особенностей и сложностей формирования адекватной информационной инфраструктуры.

В качестве еще одного ограничителя темпов роста цифровой трансформации отечественной экономики можно выделить низкий уровень развития национальной инновационной системы и ее определенную фрагментарность, что в определенной мере сдерживает развитие ИТ-сектора и массовое распространение цифровых технологий через разработку базовых для общества цифровых платформ. В настоящее время пока еще не накоплена критическая масса цифровых инноваций, позволяющая кардинально изменить экономический ландшафт отечественной экономики, не определен механизм

эффективного взаимодействия государства и бизнеса по вопросам формирования цифровой экономики.

Цифровая трансформация экономики не может носить фрагментарный характер, она должна охватывать все фазы (стадии) воспроизводственного процесса. На стадии производства экономических благ основная задача цифровой трансформации связана с роботизацией рабочих процессов, массовым внедрением программно-аппаратных комплексов их автоматизации, перехода на принципиально новые технологии производства (например, 3D-печать), позволяющих существенно повысить производительность труда, обеспечить гибкость производственных линий и их быструю адаптацию к изменяющимся общественным и индивидуальным потребностям. На стадии распределения базовая задача состоит в развитии институтов распределения ресурсов и произведенных благ между субъектами экономических отношений с учетом изменения структуры общественного производства, позиций, занимаемых субъектами в цифровых экосистемах, и уровня развития сетевых взаимодействий. На стадии обмена цифровые технологии и средства коммуникации позволяют кратно сократить издержки обращения, минимизируя длину цепей поставок за счет установления прямых контактов производителей и конечных потребителей экономических благ. Технологии электронной коммерции и электронных денег создают предпосылки кардинального снижения уровня логистических издержек и ускорения обращения товаров. На стадии потребления появляется возможность формирования и реализации индивидуальных моделей потребительских предпочтений, меняющихся вследствие появления возможностей генерации новых видов экономических благ или изменения потребительских свойств уже имеющихся товаров и услуг. Интересы конечного пользователя становятся ключевым ориентиром для субъектов, производящих экономические блага, а на смену модели массового потребления приходит модель потребления индивидуализированного, ориентированная на повышение качества жизни населения и саморазвитие индивидов. Взаимосвязь между стадиями воспроизводственного процесса осуществляется на

основе совокупности цифровых сервисов, обеспечивающих кроме того интеграцию отдельных субъектов экономических отношений в цифровые экосистемы и глобальное информационное пространство.

Глобальную цель цифровой трансформации, с точки зрения общества, можно определить как формирование принципиально нового информационно-технологического континуума как качественно иной среды общественного развития.

Локальные цели могут быть сформулированы в виде совокупности частных ориентиров развития общества:

- рост производительности труда в реальном секторе экономики, обеспечивающий удовлетворение растущих общественных потребностей, и формирование новой структуры занятости населения;

- формирование цифрового сектора экономики как драйвера инновационного развития социально-экономических систем и модернизации технико-технологического базиса субъектов, генерирующих экономические блага;

- полная цифровизация сферы государственных услуг и минимизация затрат на содержание аппарата управления процессами развития общества при повышении эффективности государственного и муниципального управления;

- минимизация расходов, не связанных непосредственно с производством экономических благ, и их перераспределение в пользу отраслей и сфер, обеспечивающих их генерацию;

- легализация всех видов экономической деятельности, ориентация на полную ликвидацию теневого сектора экономики и борьбу с коррупцией за счет прозрачности взаимодействия субъектов цифровой экономики;

- формирование принципиально новой системы межсубъектного взаимодействия в границах единого информационного пространства в рамках новой парадигмы хозяйственной и социальной кооперации;

- цифровизация всех информационных ресурсов общества и обеспечение их физической и экономической доступности, широкое использование технологий работы с большими массивами данных;

– обеспечение роста качества жизни населения за счет цифровизации среды обитания и реализации моделей индивидуальных потребительских предпочтений;

– развитие технологий дистанционного обучения, доступа к различным информационным ресурсам, обеспечивающим возможности саморазвития и самореализации индивидов;

– формирование условий интенсификации процессов социальной самоорганизации и социальной глобализации, изменение принципов формирования социальных групп и их воздействия на процессы общественного развития, повышение роли гражданского общества и др.

Но цифровизация экономики порождает не только положительные трансформационные эффекты, но и угрозы, связанные с негативными последствиями масштабного внедрения цифровых технологий в общественную жизнь на уровне общества, государства, бизнес-структур, территориальных образований, социальных групп и отдельных индивидов [6, 104, 167].

Одна из главных угроз цифровой трансформации связана с неминуемым сокращением рабочих мест в традиционных отраслях и сферах деятельности и необходимостью трудоустройства значительного числа работников или обеспечения их социальной защиты. По образному выражению некоторых исследователей данная проблема относится к категории «цифровых кошмаров» и требует срочного осознания ее масштабности, поскольку затраты на ее решение могут быть вполне сопоставимы с ожидаемыми эффектами. Особенно остро эта проблема будет стоять перед территориями, где высокотехнологичные отрасли и сферы деятельности не доминируют в структуре занятости населения.

Наряду с сокращением численности работников следует ожидать примитивизации трудовых функций и снижение требований к творческому потенциалу человека, его способностям к межличностным коммуникациям. По мере распространения новых технологий межличностных коммуникаций существует опасность деградации форм общения, социального взаимодействия

и обмена не формализованными знаниями, утраты способности к эмпатии, роста уровня интернет-зависимости, возможны даже процессы десоциализации отдельных индивидов и их сознательного ухода из социальных сообществ. При чем, все это будет происходить на фоне нарастающего уровня информационной перегрузки, информационных стрессов и развития технологий тотального контроля за деятельностью людей, различных социальных групп и общества в целом.

Развитие сетевых форм ведения бизнеса и социальных коммуникаций и выход информационных сообществ за рамки территориальных границ создает угрозу государству как ключевому макрорегулятору процессов общественного развития и традиционному институту координации экономической и социальной деятельности в локальных макроэкономических системах и требует модернизации всей институциональной среды. Ожидается ослабление управляющей, координирующей и контролирующей роли государства при возникновении наднациональных систем управления экономическими, социальными и политическими процессами и широкого распространения технологий, позволяющих выводить торговую и финансовую деятельность за пределы юрисдикции отдельных государств.

Появление новых рынков и технологий сетевого взаимодействия обуславливают трансформацию конкурентной среды и традиционных моделей экономического поведения хозяйствующих субъектов, а высокая скорость технологических изменений и короткое время обладания конкурентными преимуществами вызывают необходимость постоянной адаптации технико-технологической базы субъектов, генерирующих экономические блага, и их бизнес-моделей к изменениям потребностей элементов, формирующих цифровые экосистемы.

Существующая дифференциация территориальных образований по уровню экономического, технологического и информационного развития может усилить цифровое неравенство, обусловить разрыв в скорости цифровой трансформации, углубить диспропорции распределения цифровых эф-

фффектов, спровоцировать рост монополизации рынка цифровых услуг. При этом необходимо отметить, что успешность цифровой трансформации отдельных отраслей и сфер деятельности при значительном технологическом отставании других секторов экономики может обострить противоречия между ними, а усиливающийся дисбаланс темпов развития – существенно ограничить размер эффекта цифровой трансформации в масштабах отдельных социально-экономических систем.

Кроме того масштабная интеграция субъектов различного уровня в единое информационное пространство порождает активизацию «киберпреступности», связанной с несанкционированным доступом к информации, получением экономической выгоды за счет доступа к банковским картам и электронным кошелькам, банковским счетам и т.п., незаконным содержанием контента, нарушением авторских прав и интеллектуальной собственности, кибертерроризмом и др.

Осознание проблем цифровой трансформации позволяет не только выявить угрозы общественному развитию, но и понять содержание задач, направленных на минимизацию их последствий.

На уровне государства к числу таких задач можно отнести:

- разработку нормативно-правового обеспечения процессов цифровой трансформации с учетом изменения содержания парадигмы общественного развития и его информационно-технологического континуума;
- разработку системы норм и стандартов, обеспечивающих единство информационного пространства и интеграцию в него любого субъекта;
- формирование механизмов обеспечения прозрачности виртуальной экономики и легализации;
- разработку концепции обеспечения занятости населения в условиях ожидаемого сокращения рабочих мест в традиционных отраслях и сферах деятельности, и его социальной защиты;
- развитие информационной инфраструктуры и обеспечение экономической и физической доступности к информационным ресурсам и цифровым благам всех экономических субъектов;

- разработку стратегии цифровизации системы государственного и муниципального управления и ее трансформации в рамках ответа на вызовы усиления влияния наднациональных структур и сетевых сообществ;

- формирование системы противодействия киберпреступности и обеспечения информационной безопасности субъектов цифровой экономики;

- модернизация системы общего и профессионального образования с целью формирования компетенций, необходимых индивидам для комфортной интеграции в процессы цифровой трансформации.

На уровне бизнес-структур задачи эффективной цифровизации заключаются в:

- разработке новых бизнес-моделей, обеспечивающих интеграцию в цифровые экосистемы и диверсификацию бизнеса;

- ориентации на индивидуальные предпочтения конечных потребителей и освоении технологий непосредственного взаимодействия с ними;

- формировании потенциала модернизации технико-технологической базы производства и необходимости внедрения принципиально новых технологий создания экономических благ;

- освоении новых цифровых платформ, обеспечивающих формирование условий конвергенции цифровых технологий и бизнес-моделей;

- внедрении новых технологий и форм межсубъектного взаимодействия в рамках цифровых экосистем;

- использовании новых форм организации труда и повышении социальной ответственности бизнеса.

Довольно масштабные задачи противостояния угрозам цифровой трансформации стоят и перед индивидами. Основными из них являются:

- формирование компетенций, позволяющих не только быть квалифицированным пользователем цифровых платформ, но и участвовать в их разработке и сопровождении;

- понимание функциональных возможностей существующих и появляющихся цифровых сервисов, формирование навыков работы с цифровыми

технологиями, обеспечивающими удовлетворение собственных информационных потребностей;

– формирование способности к саморазвитию и самореализации, готовность к использованию новых форм социализации и межличностного общения;

– формирование умений обеспечить собственную информационную безопасность и защиту частной жизни в информационном пространстве.

Формирование эффективных механизмов противодействия потенциальным угрозам является обязательным и необходимым условием успешности цифровой трансформации и получения значимого эффекта, достаточного для удовлетворения интересов всех субъектов цифровой экономики.

Т.Н. Юдина и И.М. Тушканов [190] выделяют два сущностных аспекта цифровой трансформации, рассматривая ее, с одной стороны, как процесс разработки специализированных цифровых платформ и формирования совокупности операторов, обеспечивающих их массовое использование, а с другой стороны – как модернизацию содержания системы экономических отношений в контексте изменения вектора их субъектно-объектной ориентации и трансформации природы хозяйственных процессов.

Именно цифровые платформы являются инструментом формирования технологического базиса цифровой экономики, ее строительными блоками. Цифровая платформа представляет собой программно-аппаратный комплекс организационных и технологических решений, позволяющих формировать среду эффективного цифрового взаимодействия субъектов, интегрированных в единое информационное пространство, и ориентированных на решение широкого круга задач, определяемых особенностями отраслей народного хозяйства и сфер жизнедеятельности человека. На уровне цифровых платформ осуществляется стандартизация информационных технологий, обеспечивается методическое и методологическое единство процессов цифровизации, устанавливаются стандарты услуг, обеспечивающие удовлетворение информационных потребностей их потребителей.

В документе, подготовленном специалистами АНО «Цифровая экономика» [184] цифровая платформа определяется в виде системы алгоритмизированной совокупности взаимодействий большого числа автономных субъектов конкретных отраслей экономики и сфер деятельности, интегрированных в единую информационную среду, способствующей минимизации уровня транзакционных издержек на основе массового использования цифровых технологий и информационно-коммуникационной инфраструктуры. Они предлагают различать три основных типа цифровых платформ: инструментальные (программно-аппаратные комплексы, используемые для разработки программных решений задач прикладного характера), инфраструктурные (системы обеспечения взаимодействия субъектов цифровой экономики, локализованных в рамках отдельных цифровых экосистем) и прикладные (совокупность цифровых технологий, ориентированных на решение специфических типовых задач конкретных отраслей и сфер деятельности и минимизацию транзакционных издержек).

С точки зрения функциональности цифровых платформ, по мнению А.И. Воробьева и М.О. Колбанёва [26] следует выделять технологические платформы, обеспечивающие доступ пользователей к конкретным видам сквозных технологий, и бизнес-платформы, ориентированные на предоставление конкретных услуг субъектам экономических отношений. Цифровые платформы обеспечивают конвергенцию цифровых технологий и новых моделей экономической деятельности, обуславливая формы взаимодействия субъектов цифровой экономики в формате так называемых цифровых экосистем.

Существует множество определений, акцентирующих внимание на различных функциональных аспектах цифровых платформ (онлайн-платформа для оказания цифровых услуг; бизнес-модель организации обмена информацией; информационная система, реализующая набор заданных функций; совокупность информационных сервисов, объединенных для решения конкретных информационных задач; инструмент концентрации информации, ее

систематизации и распределения; среда формирования цифровых экосистем и др.), но они не затрагивают базовых характеристик данной категории.

Аналитики Microsoft считают целесообразным использовать термин «технологические платформы», рассматривая их как специализированные совокупности полностью совместимых информационных технологий, цифровых продуктов и каналов взаимодействия, формирующих интегрированную информационную среду функциональных сообществ. В качестве базовых элементов таких технологических платформ они предлагают определять облачные технологии, технологии мобильных решений, интернета вещей, работы с большими данными, автоматизации процессов бизнес-аналитики, развития систем машинного обучения. Именно за счет кумулятивного воздействия технологий, объединенных в рамках платформ, возможна трансформация цифровых продуктов в систему локальных сервисов, ориентированных на потребности конечных потребителей экономических благ.

Сложность и многообразие экономических процессов требуют формирования разнородных цифровых платформ и использования различных цифровых технологий, ориентированных на реализацию множества функций и задач отдельных экономических субъектов, определяемых спецификой отраслей и сфер деятельности, уровнем развития экономических отношений, интенсивностью взаимодействия и качеством цифровой экосистемы.

В первых работах по проблемам формирования цифровой экономики термин «цифровая экосистема» использовался в качестве своеобразной метафоры, призванной обратить внимание на необходимость гармоничного взаимодействия субъектов цифровой экономики по аналогии с системой взаимодействия разнородных элементов, существующих в границах экологических систем. Но затем он довольно прочно вошел в научный оборот и стал обозначать способ организации взаимодействия субъектов в рамках цифровой среды (информационного пространства).

Предлагается различать несколько основных типов стратегий разработки цифровых платформ:

– пассивную (функциональные возможности цифровых платформ определяются исходя из фактического уровня развития информатизации объектов цифровизации и информационных потребностей всей совокупности субъектов цифровой экономики);

– адаптивную (функциональные возможности цифровых платформ определяются исходя из ожидаемых информационных потребностей значительной части пользователей в соответствии со стратегией их развития и финансовыми возможностями);

– активную (информационные потребности существенной части пользователей в значительной мере формируются разработчиками цифровых платформ в соответствии с их представлениями о перспективах цифровой трансформации);

– агрессивную (информационные потребности подавляющей части пользователей формируются разработчиками цифровых платформ исходя из их интересов);

– прорывную (в основе лежат инновационные цифровые технологии и платформы, характеризующиеся высоким уровнем рисков, но предполагающие использование нестандартных решений для решения стандартных задач).

Массовый переход социально-экономических систем к цифровой экономике возможен лишь при условии достижения их территориальными и отраслевыми подсистемами определенного уровня информатизации и развития информационной инфраструктуры, гарантирующего полноценность вертикальной и горизонтальной интеграции их структурных и функциональных элементов в единое информационное пространство, техническую возможность цифровизации базовых экономических процессов и формирования адекватной институциональной среды, определяющей правила и регламенты цифровой трансформации социально-экономических систем и особенности поведения и взаимодействия экономических субъектов в условиях масштабного использования цифровых технологий во всех сферах жизнедеятельности человека и коренной модернизации коммуникационной системы.

Следует отметить, что именно формирование единого информационного пространства является одним из обязательных условий перехода социально-экономических систем к модели цифровой экономики.

В настоящее время сложилось множество подходов к раскрытию сущности термина «единое информационное пространство». Одни авторы рассматривают единое информационное пространство как некую виртуальную информационную площадку, позволяющую обеспечить стандартизацию и оптимальное распределение информационных потоков, доступность информационных ресурсов и повышение уровня автоматизации информационных процедур [108], вторые отождествляют единое информационно пространство с интернет-пространством [11] или киберпространством [24], третьи трактуют его как совокупность информационно взаимодействующих между собой объектов и технологий, обеспечивающих эти взаимодействия [9], четвертые – как совокупность информационных ресурсов и организационных структур, связанных с обеспечением функционирования и развития единого информационного пространства [157], пятые – как искусственно сгенерированное информационное поле, обладающее «плотностью», обеспечивающей возможность получения объема информации, необходимого и достаточного для удовлетворения информационных потребностей всех субъектов [132].

В Концепции научно-информационного обеспечения программ и проектов государств-участников СНГ в инновационной сфере, одобренной решением Экономического совета СНГ 13 марта 2009 г., единое информационное пространство предлагается определять как «совокупность баз и банков данных, информационно-телекоммуникационных сетей и систем, а также технологий их ведения и использования, функционирующих на основе общих принципов и по правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие организаций и граждан, а также удовлетворение их информационных потребностей» [77].

На наш взгляд, единое информационное пространство представляет собой целенаправленно формируемую совокупность информационных ресур-

сов, средств и каналов доступа к ним в рамках обеспечения эффективного взаимодействия интегрирующихся субъектов (элементов социально-экономических систем) и удовлетворения их информационных потребностей.

Архитектура цифровых экосистем может быть представлена в виде разноуровневых подсистем, взаимодействие которых осуществляется на основе согласованных правил, регламентирующих процессы внутрисистемных коммуникаций. В основе любой цифровой экосистемы находится семантическое ядро, реализующие функции носителя базовых знаний в рамках конкретной предметной области цифровизации; на втором уровне находится инфраструктура, обеспечивающая функционирование цифровых сервисов и формирующая технологический базис экосистемы; третий уровень представлен инструментами и цифровыми сервисами, используемыми для разработки программных продуктов и цифровых решений; четвертый уровень объединяет в себе персонализированные аппаратные и программные средства, позволяющие реализовать информационные потребности потребителей [5].

В качестве фундаментальных проблем формирования и развития единого информационного пространства А.А. Зацаринный и Э.В. Киселев [58] выделяют: необходимость постоянного совершенствования нормативно-правовой базы и обеспечения методического единства информации; разработку стратегии и методологии централизованного формирования совокупности информационных ресурсов и организации регламентированного доступа к ним; обеспечение системности процессов информатизации с целью преодоления фрагментарности информационного пространства и недопущения несовместимости используемых информационных систем и аппаратно-программных комплексов.

В качестве приоритетного направления формирования перспективных цифровых экосистем следует признать развитие информационной инфраструктуры, обеспечивающей возможность реализации новых форм взаимодействия экономических субъектов, и разработку цифровых платформ, фор-

мирующих условия конвергенции цифровых технологий и цифровых моделей, соответствующих меняющейся экономической реальности.

В Доктрине информационной безопасности РФ [39] информационная инфраструктура трактуется как «совокупность объектов информатизации, информационных систем, сайтов в сети Интернет и сетей связи».

К числу первоочередных мероприятий по развитию информационной инфраструктуры принято относить:

- развитие сетей и каналов связи с целью повышения скорости передачи информации и минимизации ее искажения и формирования качественно иных моделей коммуникационного взаимодействия экономических субъектов;

- формирование системы отечественных центров обработки данных, позволяющих повысить скорость и качество обработки данных, обеспечить безопасность хранения и доступность информационных ресурсов;

- разработка сквозных цифровых инфраструктурных платформ, используемых во всех отраслях экономики и сфер деятельности, например, платформ индустриального интернета, интернета вещей, облачных платформ и др.;

- расширение широкополосного доступа к сети Интернет населения, организаций и учреждений, позволяющих максимально полно интегрироваться в единое информационное пространство;

- развитие беспроводной сети LPWAN, необходимой для развития технологий интернета вещей и обеспечения контроля за технологическими процессами управления ими;

- переход на стандарт связи 5G, позволяющий формировать сверхнадёжные системы коммуникаций между цифровыми устройствами практически в неограниченных масштабах, повысить скорость и эффективность передачи сигналов;

- обеспечение необходимого уровня информационной безопасности субъектов цифровой экономики, защиты информации и др.

Для описания процессов формирования цифровой экономики часто используют термин «цифровизация», сущность которого также нуждается в уточнении и определения его взаимосвязи с понятием «информатизация».

Цифровизацию в широком смысле слова, по мнению В.А. Плотникова [124], следует представлять как «процесс внедрения цифровых технологий генерации, обработки, передачи, хранения и визуализации данных в различные сферы человеческой деятельности» [124, с. 17]. Он считает, что в качестве ключевого отличия понятий «цифровизация» и «информатизация» можно использовать ширину охвата информационных процессов. Информатизация охватывает весь спектр информационных процессов общественного развития, тогда как цифровизация - только те процессы, которые связаны с генерацией и использованием информации, представленном в цифровом формате. Исходя из его логики цифровизация может рассматриваться как один из этапов глобального процесса информатизации. В качестве неоспоримых преимуществ цифрового представления информации В.А. Плотников выделяет повышение устойчивости систем к помехам и искажениям информации, возможность минимизации затрат, связанных с реализацией информационных процедур, возможность унификации разнородных организационных, технико-технологических и программно-аппаратных элементов и использования новых алгоритмов и технологий обработки информации, повышение скорости реакции социально-экономических систем на изменения среды их функционирования и др.

Несколько иной подход к определению различий понятий «цифровизация» и «информатизация» предлагают Е.В. Попов и О.С. Сухарев [127]. Они считают, что если информационная экономика, характеризуется усилением влияния информации на всю совокупность хозяйственных процессов, детерминацией процессов выбора и поведения экономических агентов, изменением схем и моделей анализа и исследования экономической действительности, то цифровая экономика предполагает массовое использование цифровых

технологий, формирующих принципиально новый технико-технологический фундамент развития социально-экономических систем всех уровней.

По нашему мнению, наиболее полно содержание понятия «информатизация» раскрывается при ее определении как совокупности организационных процессов, связанных с формированием оптимальных условий удовлетворения информационных потребностей различного рода пользователей на базе широкого использования постоянно совершенствующихся информационных технологий, обеспечения непрерывности обновления информационных ресурсов и предоставления открытого доступа к ним [79].

Отмечая, что формирование цифровой экономики (цифровое преобразование) происходит через реализацию конкретных цифровых проектов, В.П. Куприяновский, А.П. Добрынин, С.А. Сиягов и Д.Е. Намиот [91] считают, что команды, разрабатывающие цифровые проекты, должны быть сосредоточены на решении таких ключевых задач как разработка стратегии цифрового развития, формирование механизмов управления различными видами цифровой деятельности, разработка инструментов преобразования эффектов от реализации проектов цифровизации в операционное превосходство, обеспечивающие получение устойчивых конкурентных преимуществ. При этом возникновение эффектов перехода к цифровой экономике происходит в результате разработки комплекса цифровых моделей экономической реальности, обеспечение их релевантной измеряемой информацией, использования инновационных методов ее обработки, создания условий открытого доступа к информационным ресурсам и технологиям и удобных интерфейсов реализации информационных потребностей всех экономических субъектов [89].

Очевидно, что в качестве одного из ключевых элементов институциональной среды развития цифровой экономики выступает государство, формирующее политику цифровой трансформации и реализующее ее через совокупность целевых программ, основной из которых до принятия в 2019 г. Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» являлась государственная программа «Цифровая экономика Российской Фе-

дерации». Данная программа предусматривала выделение трех базовых уровней фокусирования проблем, отражающих специфику внедрения цифровых технологий в рамках массовой цифровизации экономики. Первый уровень связан с процессами цифровизации отдельных отраслей и сфер деятельности и обеспечением цифрового взаимодействия отдельных экономических агентов; второй – ориентирован на разработку и внедрение цифровых платформ и технологий, обеспечивающих реализацию требуемых компетенций в соответствии с функциональной спецификой предметных областей, подлежащих цифровизации; третий – с формированием и развитием благоприятной институциональной среды, обеспечивающей максимальную эффективность использования цифровых платформ и технологий с учетом особенностей функционирования конкретных отраслей и сфер.

Данные уровни в целом отражают иерархию задач цифровой трансформации, но, как утверждают специалисты Фонда «Цифровые платформы» [180], проблемы первого уровня, по сути, оказались за рамками фокуса государственной программы, что создало предпосылки ослабления внимания к ним при разработке мероприятий по ее реализации (инфраструктурные, технологические, научные, образовательные и иные решения и инициативы), хотя исследование проблем разработки и реализации цифровых платформ и технологий невозможно вне контекста конкретных рынков, отраслей и сфер деятельности. Такой подход к фокусированию может обусловить произвольное игнорирование принципиально важных трендов и процессов цифровизации, возникновению «белых пятен» и искажений содержания процессов цифровой трансформации.

Указывая на серьезность и статусность данной государственной программы и ее взаимоувязанность с другими документами по стратегическому развитию, Ю.В. Якутин [193] обращает внимание на ряд моментов, порождающих определенные проблемы, связанные с практикой ее реализации. Во-первых, это упрощенное понимание самого термина «цифровая экономика» (сведение ее к хозяйственной деятельности в которой статус ключевого ре-

сурса производства приобретают данные, представленные в цифровом виде); во-вторых, игнорирование так фаз воспроизводства как обмен, распределение и потребление; в-третьих, условность категории «большие базы данных» (отсутствие объективных критериев отнесения к категории «больших»); в-пятых, гипертрофированный акцент на использование в качестве ключевого ресурса «данных в цифровом виде» (игнорирование незаменимости традиционных факторов производства); в-шестых, декларативный характер локальных целей (подцелей) и программных задач и отсутствие системы понятных индикаторов, отражающих конкретику каждой из подцелей и задач; в-седьмых, недооценка необходимости формирования отечественной элементной базы цифровой экономики; в-восьмых, определенное игнорирование уровня отдельных рынков и отраслей при смещении акцентов на разработку платформ и технологий и формирование среды, обеспечивающей возможность цифровой трансформации; в-девятых, путаница в категориях при рассмотрении среды, формирующей условия разработки цифровых платформ и технологий как уровня развития цифровой экономики; в-десятых, отсутствие механизмов обеспечения массового использования сквозных информационных технологий, заявленных в Программе.

Идеология цифровой экономика объективно породила проблему возникновения и распределения так называемых «цифровых дивидендов». В качестве основных видов цифровых дивидендов в современной экономической литературе, как правило, рассматриваются экономический рост, рост производительности труда, новые рабочие места, снижение уровня транзакционных издержек и повышение качества услуг, предоставляемых на основе использования цифровых технологий.

Необходимо отметить, что массовое внедрение цифровых технологий не гарантирует возникновение значимого экономического эффекта в масштабах общества и крупных социально-экономических систем. Так, например, в Докладе Всемирного банка о мировом развитии «Цифровые дивиденды» [38] отмечается, что реальный эффект, порожденный использованием цифровых

технологий, неожиданно оказался гораздо ниже ожидаемого уровня и распределился крайне неравномерно, что вынуждает активно развивать «аналоговые дополнения» цифровой экономики.

Это связано в первую очередь с тем, что цифровые технологии являются своеобразным дополнением к высококвалифицированному труду и ориентированы на замещение стандартных трудовых операций, что ведет к росту конкуренции в секторе низкооплачиваемых рабочих мест. При отсутствии реальных институтов общественного контроля инвестиции бюджетных средств в цифровизацию экономики могут существенно усилить влияние крупного бизнеса, подчинить цифровую экономику интересам элит в условиях ужесточения контроля со стороны государства, снизить качество конкурентной среды. Стратегия развития цифровой экономики должна предусматривать решение данных проблем и быть на уровне стратегии массового внедрения цифровых технологий. Именно поэтому основную долю цифровых дивидендов в современных условиях получает не общество, а отдельные компании, работающие в сфере IT-технологий и во многом стимулирующие рост спроса на собственную продукцию за счет хищной маркетинговой политики.

Кроме того, в качестве одной из фундаментальных проблем, ограничивающих успешность цифровой трансформации, определенная часть исследователей выделяет низкий уровень развития отечественной электронной промышленности, считая, что реализация стратегии формирования отечественной цифровой экономики требует предварительной реализации программы формирования собственной элементной базы реализации массовых цифровых технологий для минимизации зависимости от зарубежных партнеров и наращивания собственного потенциала цифровой трансформации [64, 97, 187].

И это не единственная проблема ускоренного перехода на цифровую модель развития экономики. Так М.О. Лихачев [99] обращает внимание на тот факт, что цифровая трансформация экономики объективно способна обусловить взрывной характер экономического роста и бурное развитие IT-

сектора на первых этапах массовой цифровизации, но в дальнейшем она встанет перед проблемой естественной ограниченности традиционных ресурсов, используемых в реальном секторе экономики. Поддержание высоких темпов развития цифровой экономики невозможно без адекватного развития ее материальной базы и инфраструктуры, тогда как генерируемы в секторе информационных технологий значительные суммы доходов естественным образом будут стимулировать избыточность спроса на экономические блага, создаваемые в традиционных секторах экономики и характеризующиеся более низким уровнем эластичности предложения по сравнению с товарами и услугами, производимыми в секторе цифровой экономики. Кроме того, экономические блага, генерируемые в рамках цифровой экономики, характеризуются критически низким уровнем конкурентоспособности в силу практически неограниченных возможностей их воспроизводства в рамках массового тиражирования и превращением во всеобщее достояние, доступное в силу открытости информационного пространства. Существует объективная опасность того, что при замедлении темпов создания новых информационных продуктов, привлекательных для потребителя, или в условиях роста конкуренции в секторе цифровых технологий может сформироваться устойчивая тенденция относительного обесценивания продуктов цифровой экономики и критического падения доходности ИТ-индустрии, что, в конечном счете, потребует выделения значительных средств на поддержание пропорций развития традиционных и новых секторов экономики, формирование институтов, обеспечивающих контроль за развитием цифровой экономики и справедливым распределением цифровых дивидендов.

Но самая острая проблема перехода к цифровой экономике связана с изменением уровня занятости населения и принципиальными изменениями требований к уровню квалификации рабочей силы. По разным оценкам, переход к модели цифровой экономики способен обеспечить двух, а то и трехкратное повышение производительности труда в реальном секторе экономики, что приведет к огромному переизбытку на рынке труда, но при этом бу-

дет наблюдаться устойчивый дефицит высококвалифицированных кадров, способных эффективно работать в условиях новой экономики. Возникшие излишки рабочей силы не смогут гарантированно «перетечь» в сектор разработки цифровых технологий производства экономических благ, что создаст условия созревания масштабного социального кризиса и потребует выделения значительного объема бюджетных средств для реализации программ повышения занятости населения и его социальной поддержки. При чем уровень этих затрат может быть сопоставим с эффектом, полученным в ходе реализации программы цифровизации экономики страны.

Проведенные исследования позволяют сформулировать положения, определяющие содержание перехода социально-экономических систем от традиционной экономики к цифровой:

– цифровизация – это объективный этап эволюции социально-экономических систем, связанный с массовым использованием цифровых технологий, реализацией новых моделей взаимодействия субъектов экономических отношений, объективно обуславливающих глубинные преобразования парадигмы социально-экономического развития;

– цифровая экономика не должна отождествляться с изменением способа производства и трансформацией системы производственных отношений, внутреннее содержание экономики при ее цифровизации не изменяется, меняется лишь состав и структура производительных сил, уровень развития инфраструктуры и информационных технологий;

– специфика каждой из фаз воспроизводственного процесса объективно обуславливает необходимость разработки и использования процессно-ориентированных цифровых технологий, адекватных их внутренней сущности и особенностям организации, позволяющих обеспечить органическую взаимосвязь и синхронизацию протекания фаз производства, обмена, распределения и потребления экономических благ;

– в условиях высокого уровня неоднородности технико-технологического и информационного развития отдельных отраслей, сфер деятельности и тер-

риторий в рамках одной программы развития цифровой экономики невозможно обеспечить комплексный подход к реализации стратегии цифровизации экономики, требуется разработка совокупности согласованных стратегий цифровой трансформации разноуровневых социально-экономических систем на основе использования сквозных цифровых технологий;

– специфика конкретных сфер деятельности и отраслей общественного производства предполагает использование как универсальных, так и уникальных цифровых платформ, позволяющих реализовывать комплекс как типовых, так и специфических отраслевых функций и задач и обеспечить эффективное взаимодействие субъектов цифровой экономики в рамках единого информационного пространства и формирования цифровых экосистем;

– ошибки при оценке потенциала цифрового развития социально-экономических систем, обосновании системы целеполаганий, неадекватность установленных целей возможностям отдельных систем могут стать объективной причиной неэффективного использования ограниченных финансовых ресурсов и привести к дискредитации идеи цифровой трансформации экономики;

– массовый переход социально-экономических систем к цифровой экономике возможен лишь при условии достижения их территориальными и отраслевыми подсистемами определенного уровня информатизации и развития информационной инфраструктуры, гарантирующего полноценность вертикальной и горизонтальной интеграции их структурных и функциональных элементов в единое информационное пространство, техническую возможность цифровизации базовых экономических процессов и формирования адекватной институциональной среды;

– реализация стратегии формирования отечественной цифровой экономики требует предварительной реализации программы формирования собственной элементной базы реализации массовых цифровых технологий для минимизации зависимости от зарубежных партнеров и наращивания собственного потенциала цифровой трансформации;

– управление процессами цифровой трансформации должно рассматриваться как управление развитием социально-экономических систем, что требует модернизации методологии управления процессами развития на основе меняющейся парадигмы социально-экономического развития;

– массовая цифровизация реального сектора обеспечит существенный рост производительности труда и обусловит значительное сокращение числа рабочих мест в отраслях и сферах традиционной экономики, что потребует решения проблемы занятости населения и его социальной поддержки.

Масштабность процессов цифровой трансформации требуют системной оценки всей совокупности возможных трансформационных эффектов и осознания сложности задач, стоящих перед различными субъектами цифровой экономики. В условиях технологического отставания страны от ведущих экономик мира основным драйвером перехода России к цифровой экономике должно стать государство, готовое обеспечить формирование необходимой информационной инфраструктуры, адекватной институциональной среды и безопасность интеграции в единое информационное пространство всех экономических субъектов, как производящих, так и потребляющих экономические блага. Наряду с этим государство должно разработать механизмы смягчения отрицательных социальных последствий цифровой трансформации за счет справедливого, с точки зрения общественных интересов, перераспределения цифровых дивидендов и недопущения углубления цифрового неравенства между отдельными отраслями и сферами деятельности, территориями и социальными группами. Объективная дифференциация отраслей и территорий по уровню развития и качеству цифровой инфраструктуры требуют наряду с национальными проектами и программами цифровизации экономики разработки отраслевых и территориальных стратегий цифровой трансформации, обеспечивающих необходимый уровень координации и синхронизации процессов формирования цифровой экономики в масштабах всей макроэкономической системы.

1.2. Особенности инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства

Каждая отрасль и сфера деятельности человека имеют специфические сущностные особенности, определяющие специфику их развития и особенности протекания процессов их технико-технологической модернизации, в том числе и цифровой трансформации. Цифровизация как этап эволюционного развития социально-экономических систем объективно связана с формированием совокупности условий необходимых и достаточных для инициации процессов цифровой трансформации и позволяющих обеспечить их массовый характер. Масштабный переход хозяйствующих субъектов и социально-экономических систем более высокого уровня на технологии цифровой экономики может быть обеспечен лишь при достижении такого уровня технико-технологического развития, который гарантируют возможность их полноценной интеграции в единое информационное пространство, обеспечения ресурсных и технических возможностей цифровой трансформации ключевых процессов общественного развития и создания системы общественных институтов, регламентирующих процессы цифровизации экономики и правила межсубъектных взаимодействий в рамках цифровых экосистем в условиях массового использования технологий цифровой экономики и расширения возможностей коммуникационных систем.

Сельское хозяйство относится к отраслям народного хозяйства, уровень развития которых существенно отстает от таких высокотехнологичных отраслей и сфер деятельности как связь и телекоммуникации, банковский сектор, химическая промышленность и т.п.

Представляется очевидным, что в сложившихся условиях, возможности инициации процессов цифровой трансформации аграрного производства являются серьезно ограниченными.

Исследование базовых факторов, определяющих специфику инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства, позволяет систематизировать их в разрезе четырех основных групп: отражающих отраслевые

и территориальные особенности аграрного производства, особенности и уровень развития инновационной системы сельского хозяйства, а также особенности информационного обеспечения отрасли (рисунок 1).

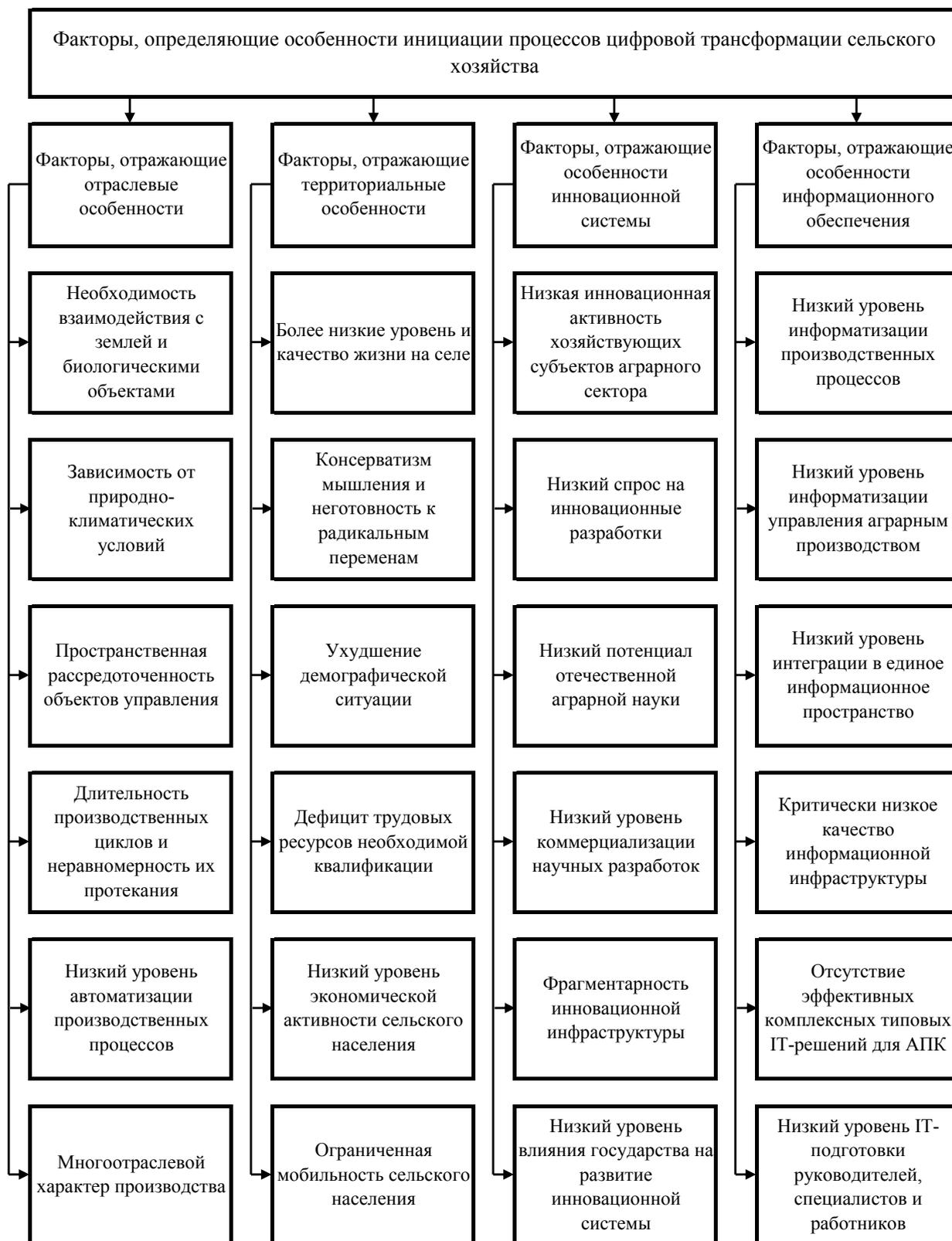


Рисунок 1 - Факторы, определяющие особенности инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства

Факторы первой группы отражают отраслевые особенности и условия, требующие разработки уникальных технологий цифровизации производственных процессов и управления аграрным производством.

Так необходимость взаимодействия с землей и биологическими объектами (сельскохозяйственными растениями, животными и птицей) существенно усложняет алгоритмы обработки массивов информации о состоянии объектов управления и связано с постоянной корректировкой большого количества параметров функционирования хозяйствующего субъекта и многообразием вариантов управленческих решений, обусловленных индивидуальными, непрерывно изменяющимися характеристиками земельных участков и биологических объектов.

Зависимость сельского хозяйства от природно-климатических условий требует формирования сложно структурированной системы информационного обеспечения управления рисками, средств эффективного мониторинга развития различных элементов агроэкономических систем и наличия мощного аппарата прогностических расчетов, позволяющих осуществлять выбор оптимальных инструментов снижения уровня рисков, минимизации их последствий и обеспечения устойчивости развития всего хозяйствующего субъекта.

Объективный характер пространственной рассредоточенности объектов управления в агроэкономических системах предъявляет повышенные требования к уровню развития средств телекоммуникации и информационной инфраструктуры, обеспечивающей обмен оперативной информацией и гарантирующей минимальный уровень ее искажения. В условиях «лоскутной» политики телекоммуникационных компаний, ориентирующихся на обеспечение устойчивых каналов связи в пределах населенных пунктов, этот фактор обуславливает объективный рост затрат на формирование единого информационного пространства хозяйствующего субъекта, усиливающийся мобильным характером значительной части основных средств, задействованных в процессе аграрного производства.

Длительность производственных циклов аграрного производства и неравномерность их протекания существенно влияют на организацию воспроизводственных процессов агроэкономических систем и управление ими, а необходимость обеспечения взаимодействия отраслей с разной длиной производственных циклов требует наличия эффективных инструментов стратегического, тактического и оперативного управления, а также управления ресурсами, интегрированных в рамках цифровых платформ и обеспечивающих возможность реализации широкого круга комплексных управленческих задач, связанных с обработкой большого массива постоянно меняющейся информации о состоянии объекта управления и возможных отклонениях от оптимальной траектории развития.

Низкий уровень автоматизации производственных процессов объективно обуславливает сложности их информатизации. В условиях недостаточного уровня развития интеллектуальных систем управления комплексная цифровизация производственных процессов может быть эффективно начата лишь в тех отраслях и сферах, где описание производственных процессов относительно просто формализуется и может быть максимально автоматизировано. В сельском хозяйстве, особенно в животноводстве, в последние годы существенно выросли темпы автоматизации значительной части рабочих операций и элементов технологических процессов, но возможности использования технологий комплексной автоматизации пока существенно ограничены.

Многоотраслевой характер большинства сельскохозяйственных производителей требует использования большого числа различных технологий и довольно широкого ассортимента технических средств их реализации, что связано с увеличением затрат не только на формирование адекватного технико-технологического базиса, но и на обеспечение эффективной системы управления процессами функционирования агроэкономических систем. При этом следует отметить относительно малый масштаб производства значительной части хозяйствующих субъектов аграрного сектора и вспомогательный и обслуживающий характер определенной части отраслей и произ-

водств, без цифровизации которых обеспечить переход сельскохозяйственных производителей на модель цифрового развития представляется невозможным.

Факторы второй группы, описывают ограничения со стороны качества трудовых ресурсов сельской местности, вовлекаемых в процессы цифровизации. Опыт крупных интегрированных агропромышленных формирований по технико-технологической модернизации системы аграрного производства на отдельных локализованных территориях выявил ряд серьезнейших проблем кадрового обеспечения практически всех сфер деятельности в границах значительной части сельских территорий в различных регионах страны. В первую очередь это связано с:

- крайне низким уровнем общепрофессиональной подготовки подавляющей части трудоспособного сельского населения, обусловленного деформированностью и неэффективностью существующей системы начального и среднего профессионального образования;

- дефицитом трудовых ресурсов необходимой квалификации при имеющемся переизбытке трудоспособного населения, не имеющего финансовых возможностей, а иногда и желания, повышать свою квалификацию и профессиональный уровень;

- менталитетом значительной части сельского населения, характеризующимся определенным консерватизмом мышления и неготовностью к радикальным переменам, ограниченной мобильностью, низким уровнем экономической активности и растущей социальной депрессией, связанной с потерей надежды на позитивные перемены на селе;

- ухудшением демографической ситуации и крайне низкими темпами роста уровня и качества жизни в сельской местности, усиливающими отток молодежи из села в виду его социальной деградации.

При этом необходимо отметить, что цифровая трансформация сельского хозяйства вызовет существенное сокращение рабочих мест в сельской местности и в определенной мере повысит социальную нагрузку как на госу-

дарство, так и на бизнес-структуры, использующие сельские территории как пространственный и продуктивный базис осуществления своей деятельности.

Поскольку цифровая трансформация рассматривается как направление технико-технологической модернизации сельского хозяйства, то условия инициации ее процессов в значительной мере определяются уровнем развития инновационной системы и адекватности стоящим перед ней задачам. Следует объективно признать, что, несмотря на декларации государства о необходимости перевода экономики на инновационный путь развития, инновационная система страны находится в стадии формирования и функционирует в настоящее время неэффективно.

В агропродовольственном комплексе эти проблемы проявляются в еще более концентрированном выражении.

Резкое снижение уровня государственной поддержки как фундаментальных, так и прикладных научных исследований, происходившее на фоне обвального ухудшения финансового положения субъектов реального сектора экономики, привело к сокращению спроса на научные разработки, разрушению исследовательского потенциала аграрной науки, обусловленного уходом перспективной молодежи из науки, разрушением материальной базы научных исследований, разрушением системы научно-производственных связей.

Падение эффективности сельскохозяйственного производства, ставшее результатом радикальных экономических реформ и закончившееся лишь к середине нулевых годов, обусловило низкий уровень инновационной активности подавляющей части хозяйствующих субъектов аграрного сектора и соответственно критически низкий спрос на инновационные разработки.

Новый импульс инновационному развитию сельского хозяйства дал крупный бизнес, обеспечивший переток значительных объемов капитала из финансового и других секторов системы общественного производства. При этом следует отметить, что в рамках крупных интегрированных агропромышленных формирований в отсутствие комплексных научных разработок для АПК, обеспечивающих высокую эффективность аграрного производства

и формирование устойчивых конкурентных преимуществ, приоритетным спросом пользовались зарубежные агротехнологии, спрос на которые дополнительно стимулировался за счет различного рода преференций при приобретении конкретных видов сельскохозяйственной техники, выделения значительных средств со стороны государства и широкого лоббирования интересов западных фирм – производителей и поставщиков машин и оборудования для агропродовольственного комплекса.

В последние годы государство активно начало поддерживать формирование государственных и частных научных центров по развитию всех отраслей и технологий аграрного производства, что позволило в определенной мере переломить ситуацию с падением потенциала сельскохозяйственной науки, но так и не обеспечило формирование целостной эффективной инновационной системы агропродовольственного комплекса, характеризующейся крайне низким уровнем коммерциализации научных разработок, фрагментарностью инновационной инфраструктуры, отсутствием государственной стратегии инновационного развития сельского хозяйства, низкой эффективностью механизмов управления инновационными рисками, неразвитостью институциональной среды, что в существенной мере ограничивает потенциал технико-технологической модернизации хозяйствующих субъектов аграрной сферы, в том числе и в рамках цифровой трансформации сельского хозяйства.

По своей сущности цифровая трансформация является специфической формой информатизации, которая формирует информационный и инфраструктурный базис агроэкономических систем, позволяющий начать процесс массового внедрения и использования цифровых технологий, и формирующий предпосылки успешности цифровизации. Более низкий уровень технологического развития сельского хозяйства по сравнению с другими отраслями и сферами деятельности объективно обусловил и более низкий уровень информатизации аграрного производства. Это проявляется в низком уровне информатизации как производственных процессов, так и системы управления сельскохозяйственным производством. Критически низкое качество ин-

формационной инфраструктуры сельскохозяйственных производителей и сельских территорий обуславливает и наличие системных проблем, ограничивающих возможности их интеграции в единое информационное пространство. Несмотря на попытки крупных агропромышленных холдингов широкого использования информационных и телекоммуникационных технологий готовых решений по комплексной информатизации системы аграрного производства пока так и не разработано, что также ограничивает возможности разработки универсальной цифровой платформы для хозяйствующих субъектов аграрного сектора. Кроме того в качестве дополнительного ограничителя выступает низкий уровень IT-подготовки руководителей, специалистов и работников.

В этой связи представляется целесообразным разработку стратегической программы ликвидации информационного отставания сельского хозяйства и генерации условий, необходимых, для начала его масштабной цифровизации.

В качестве приоритетных направлений информатизации системы аграрного производства, обеспечивающих формирование условий цифровизации сельского хозяйства, рекомендуется выделять:

– внедрение цифровых технологий информатизации производственных процессов, связанных с оснащением сельскохозяйственной техники микропроцессорами и датчиками, обеспечивающими повышение управления ею, их роботизацией и автоматизацией и др.;

– внедрение платформенных информационных решений, ориентированных на комплексное решение совокупности производственно-технологических и организационно-экономических задач, стоящих перед сельскохозяйственными товаропроизводителями, и обеспечивающих полноценную интеграцию хозяйствующих субъектов аграрной сферы в цифровые экосистемы;

– формирование многофункциональной системы, обеспечивающей адекватное информационное обеспечение управления аграрным производством

посредством поддержания оптимальной структуры информационных ресурсов и их качества, обеспечения открытого регламентированного доступа к ним и модернизации комплекса средств и методов, позволяющих реализовать совокупность задач системного управления сельским хозяйством;

– модернизацию информационной инфраструктуры в соответствии с информационными потребностями пользователей, рост надежности и качества каналов связи и повышение скорости информационного обмена, создание условий доступности базовых инфокоммуникационных технологий и расширение спектра получаемых электронных услуг;

– рационализацию процессов информационного взаимодействия хозяйствующих субъектов аграрной сферы со своими контрагентами (поставщики ресурсов и услуг, потребители продукции) и расширение возможностей электронной торговли.

Необходимо отметить, что цифровые технологии не гарантируют получения устойчивых конкурентных преимуществ. Эффективность их внедрения, в значительной мере, определяется уровнем технико-технологического и информационного развития конкретных производств и процессов общественного развития. Цифровые технологии сами по себе не являются источником дополнительного экономического эффекта, они служат инструментом его усиления. В тех случаях, когда отрасли или сферы деятельности, характеризуются низким уровнем экономического развития, то для их цифровой трансформации требуется первоочередное решение проблемы преодоления их технико-технологического отставания и формирования технологических заделов, которые могут стать драйвером цифровой трансформации и ключевым фактором ее инициации.

Именно поэтому первоначальным условием инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства является уровень развития информационной инфраструктуры, позволяющий сельскохозяйственным производителям полноценно интегрироваться в единое информационное пространство, получить свободные доступ к информационным ресурсам об-

щества, необходимым для эффективного управления процессами их развития, обеспечить массовость использования уже апробированных кем-то и перспективных цифровых технологий.

Территориальная рассредоточенность элементов системы аграрного производства, их удаленность от крупных населенных пунктов и низкий уровень интегрированности в глобальное и локальные информационные пространства, объективно ограничивают возможности масштабной цифровизации процессов функционирования значительной части хозяйствующих субъектов аграрной сферы. Следует признать, что при существующем уровне эффективности сельскохозяйственного производства и суженных финансовых возможностях основной доли сельскохозяйственных производителей решить самостоятельно проблемы формирования информационной инфраструктуры, адекватной информационным потребностям отрасли и задачам ее цифровой трансформации они явно не смогут.

В качестве еще одной проблемы, ограничивающей потенциал цифрового развития сельского хозяйства, можно определить низкий уровень фактического технического и технологического развития подавляющей части сельскохозяйственных производителей и несоответствие их материально-технической базы условиям реализации цифровых технологий. Необходимость кардинальной модернизации всех использующихся систем машин и оборудования требует кратного роста объемов инвестиционных ресурсов, что в условиях относительно низкой инвестиционной привлекательности практически значительной части отраслей аграрного производства и ограниченного доступа представителей среднего и малого агробизнеса к «длинным» относительно дешевым кредитным ресурсам принципиально замедляет скорость протекания процессов технического перевооружения и преодоления технико-технологического отставания отрасли и ее хозяйствующих субъектов.

Ограниченный спрос на инновационные цифровые решения со стороны массового сельскохозяйственного производителя существенно ограничивает

предложение со стороны разработчиков цифровых технологий. Несмотря на активные попытки крупных интегрированных агропромышленных формирований масштабной информатизации различных производственных и бизнес-процессов и рост спроса с их стороны на цифровые технологии на рынке ИТ-продукции отсутствуют комплексные технологические решения информационного обеспечения аграрного производства, способные стать базисом перспективных цифровых платформ, обеспечивающих возможность решения всей совокупности информационных задач, связанных с эффективным осуществлением сельскохозяйственной деятельности.

Сложившаяся модель информатизации системы аграрного производства отличается:

- фрагментарностью информационного пространства и совокупности решаемых информационных задач;
- отсутствием типовых проектов по комплексной автоматизации решения стандартных задач управления сельским хозяйством и организации производственных процессов;
- неэффективностью информационного взаимодействия хозяйствующих субъектов аграрной сферы и связанных с ними экономических агентов;
- низким качеством информационных ресурсов, находящихся в открытом доступе, и их несоответствия информационным потребностям пользователей;
- отсутствием общепринятых стандартов информатизации процессов производства и управления агроэкономическими системами и наличием множества информационных технологий, плохо согласующихся между собой и др.

На критически низком уровне находится уровень ИТ-подготовки не только работников массовых сельскохозяйственных профессий, но и руководителей и специалистов аграрной сферы. Недостаток профессиональных знаний, отсутствие практического опыта работы с информационными и инфокоммуникационными технологиями формируют определенные психологические барьеры и страх перед необходимостью перехода на новые технологии производства и управления производственными процессами. Это проблема

усиливается на фоне сокращения рабочих мест в сельскохозяйственном производстве, ускоренного старения сельского населения и нежелания молодежи, способной освоить IT-технологии, возвращаться в сельскую местность с более низким уровнем оплаты труда и с существенно более низким качеством жизни.

В конце 2018 г. Министерством сельского хозяйства РФ был утвержден ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» [23], основная цель которого обозначена как осуществление цифровой трансформации всей системы сельскохозяйственного производства через массовое внедрения цифровых технологий и платформ и формирование условий технико-технологического прорыва во всех отраслях и сферах агропродовольственного комплекса. Основные задачи данного проекта связаны с созданием Центральной информационно-аналитической системы сельского хозяйства (ЦИАС СХ) и Единой федеральной информационной системы земель сельскохозяйственного назначения (ЕФИС ЗСН), а основные результаты ожидаются в виде интеллектуальных систем отраслевого планирования, мер господдержки, управления пищевыми производствами; моделирования экспортных потоков, а также комплексных автономных цифровых решений (типа «умное поле», «умная ферма», «умная теплица», «умный склад», «умная переработка», «умный офис» и др.) и создания отраслевой квазикорпоративной электронной образовательной системы «Земля знаний». В качестве ключевых векторов цифровой трансформации сельского хозяйства определены цифровизация производственных и технологических процессов, процессов государственного и хозяйственного управления, процессов межсистемного взаимодействия субъектов агропродовольственного комплекса.

Масштабность задач цифровой трансформации и ограниченность времени на реализацию процессов цифровизации требуют проведения большого объема работ по ослаблению ограничений возможностей инициации перехода к цифровому сельскому хозяйству и предотвращения возможного разрыва

в возможностях цифрового развития сельскохозяйственных производителей различного типа.

Инициация процессов цифровой трансформации сельского хозяйства может протекать по нескольким сценариям фрагментарной и комплексной цифровизации. Сценарии первого типа могут реализовываться в виде пилотных проектов по цифровизации отдельных процессов и видов деятельности, развития информационной инфраструктуры и интеграции хозяйствующих субъектов аграрной сферы в единое информационное пространство. В рамках данных сценариев происходит апробация и отбор наиболее эффективных цифровых технологий, наработка навыков цифровых межсубъектных взаимодействий, IT-переподготовка кадров и др. Комплексная цифровизация предполагает масштабный переход агроэкономических систем к использованию цифровых технологий во всех сферах деятельности и их тесную интеграцию в цифровые экосистемы на основе использования универсальных цифровых платформ и стандартов цифрового взаимодействия.

2. ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

2.1. Институциональные условия инициации процессов цифровой трансформации и оценка уровня цифрового развития общества

Процессы эволюции открытых социально-экономических систем протекают под воздействием внешней среды, а направления и скорость определяются, как правило, институциональными и макроэкономическими условиями, которые формируют внутреннюю среду развития. Идея цифровой трансформации как этапа эволюционного развития системы общественного производства, связанного с кардинальной модернизацией ее материально-технического базиса и подсистемы межсубъектного взаимодействия, начала формироваться в ходе инициации процессов информатизации общественной жизни и внедрения информационных технологий в систему общественного производства. В условиях высоких темпов научно-технического прогресса и развития информационных технологий переход к цифровой экономике стал неизбежен, а задача формирования условий, позволяющих инициировать и эффективно его осуществить, стала относиться к приоритетным задачам стратегического развития страны.

В рамках теории институционализма институциональная среда представляется как система права, морали, этики и соответствующей им совокупности как формальных, так неформальных институтов, формирующих базис системы общественного производства и регламентирующих взаимодействия всех экономических субъектов, а институциональные условия – как совокупность воздействий институтов на социально-экономические системы различного уровня, в основе которых лежат исторически устойчивые и устойчиво воспроизводящиеся формы влияния и отношения, определяющие возможности и ограничения развития и характер межсубъектных взаимодействий всех субъектов, формирующих социально-экономические системы. Уровень развития институциональной среды определяется, в первую очередь, качеством

законодательной базы и ее адекватностью задачам развития социально-экономических систем.

Начало формирования законодательного обеспечения современного этапа информатизации экономики РФ было положено принятием федерального закона РФ 24-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» от 20.02.95 г., в котором на законодательном уровне впервые было раскрыто содержание понятия «информатизация». Под информатизацией предлагалось понимать «организационный социально-экономический и научно-технический процесс создания оптимальных условий для удовлетворения информационных потребностей и реализации прав граждан, органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций, общественных объединений на основе формирования и использования информационных ресурсов» [118]. Данный закон был призван обеспечить правовое регулирование отношений, связанных с формированием и использованием информационных ресурсов, формирующихся и используемых на всех уровнях общества, с разработкой и использованием различного рода информационных технологий и совокупности средств их реализации, с обеспечением защиты информации и прав субъектов информационных взаимодействий.

Статьей 16 данного закона было определено, что все виды деятельности по проектированию и разработке информационных систем, информационных технологий и средств обеспечения должны рассматриваться как специфический вид экономической деятельности, специфику развития которой определяет государственная научно-техническая политика и политика информатизации, а приоритетные направления информатизации устанавливаются Правительством РФ.

При этом основные направления государственной политики в сфере информатизации, актуальные в начале 90-х годов прошлого столетия, были обозначены в Указе Президента РФ «Об основах государственной политики в сфере информатизации» от 20 января 1994 г. №170 и были связаны с:

- созданием и развитием многоуровневой системы и сети информатизации с целью формирования единого информационного пространства РФ;
- формированием совокупности информационных ресурсов общества и обеспечением их защиты;
- формированием механизма обеспечения информационной безопасности государства и всех членов общества;
- разработкой единых стандартов и регламентов в сфере информационных систем и технологий, отвечающих требованиям международного сообщества;
- разработкой и реализацией научно-технической политики и политики информатизации, обеспечивающей адекватный ответ на возникающие вызовы;
- обеспечение государственной поддержки реализации проектов информатизации, связанных с развитием информационной инфраструктуры общества и др.

К середине нулевых годов в результате ускоренного развития информационных технологий сложившаяся система правового регулирования отношений в информационной сфере перестала быть адекватной достигнутому уровню развития производительных сил и производственных отношений. Законодательные нормы, закрепленные в середине 90-х годов, стали не соответствовать реалиям процессов общественного развития и, в некоторых случаях, даже вступать в противоречие с законодательными актами, принятыми в более поздние сроки. Именно нарастающее несоответствие действующего законодательства по регулированию информационной сферы достигнутому уровню развития информатизации, его концептуальные дефекты, противоречивый и несогласованный характер отдельных положений и норм, обнаруженные законодательные пробелы, прошедшие существенные изменения понятийного аппарата информационной сферы, по мнению авторов комментария к Федеральному закону РФ №149-ФЗ от 27.07.2006 г. [75], потребовали принятия нового закона, соответствующего достигнутому уровню развития информационных технологий, в том числе информационных систем и информационно-телекоммуникационных сетей.

В новом Федеральном законе «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (№149-ФЗ от 27.07.2006 г.) [119] были заложены правовые основы реализации комплекса государственных задач по формированию информационного общества и интеграцией РФ в глобальное информационное пространство, при этом термин «информатизация» ни в названии документа, ни в его тексте уже не использовался, что в дальнейшем обусловило отказ от пересмотра государственной политики информатизации [120] и актуализации направлений информатизации процессов общественного развития.

Лишь в 2017 г. государство, осознав проблемы отставания страны в развитии и использовании информационных технологий, приняло Стратегию развития информационного общества в РФ на 2017-2030 гг. [149], в которой была четко определена совокупность целей, задач и мер по развитию информационного общества и формированию цифровой экономики в рамках обеспечения интересов общества и государства в контексте разрабатываемых национальных приоритетов стратегического развития. Впервые на законодательном уровне было определено содержание таких понятий как цифровая экономика, экосистема цифровой экономики, информационное пространство, инфраструктура электронного правительства, индустриальный интернет, интернет вещей, облачные и туманные вычисления, обработка больших объемов данных и др. Цифровая экономика была провозглашена в качестве одного из национальных интересов, а приоритеты развития информационного общества были связаны с формированием единого информационного пространства, адекватного информационным потребностям общества и отдельных индивидов; развитием инфраструктурного обеспечения информационной и коммуникационной деятельности; обеспечением условий разработки и массового использования конкурентоспособных информационных и коммуникационных технологий; модернизацией технико-технологического базиса социально-экономических систем всех уровней; обеспечением реализации национальных интересов в условиях становления цифровой экономики.

В результате реализации приоритетного сценария развития информационного общества ожидается: формирование национальных технологических цифровых образовательных и медицинских платформ, единой инфраструктуры электронного правительства, создание полноценной Национальной электронной библиотеки; предоставление каждому члену социума доступа в сеть Интернет и возможности работы с информационными ресурсами и сервисами, позволяющими приобретать товары и получать услуги, в том числе финансовые, образовательные, медицинские услуги, услуги государственных и муниципальных органов власти, электронных библиотек и др.

В рамках развития данной Стратегии в июле 2017 г. была утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [131], определяющая политику государства по формированию условий инициации процессов цифровой трансформации и развития цифровой экономики. Цели данной Программы были связаны с созданием экосистемы цифровой экономики РФ, обеспечивающей формирование эффективной системы межсубъектных взаимодействий; созданием институциональных и инфраструктурных условий, необходимых и достаточных для инициации процессов цифровой трансформации, обеспечивающих ликвидацию имеющихся ограничений реализации потенциала цифровизации и развития как высокотехнологичных, так и традиционных отраслей и сфер.

Разработчики Программы предлагали оперировать тремя уровнями цифровой экономики. Первый уровень цифровой экономики отождествлялся ими с конкретными рынками и отраслями и сферами деятельности, в рамках которых будет осуществляться взаимодействие экономических субъектов, второй уровень – с цифровыми платформами и технологиями, формирующими совокупность существенных компетенций, определяющих содержание цифровой трансформации рынков, отраслей и сфер деятельности, а третий уровень – со средой, обеспечивающей разработку и совершенствование цифровых платформ и технологий и возможность эффективных взаимодействий субъектов цифровой экономики, а также отражающей систему нормативно-

правового регулирования процессов цифровой трансформации, качество инфраструктурного обеспечения, систему профессиональной IT-подготовки обычных членов социума, механизм обеспечения информационной безопасности всех участников цифровых взаимоотношений.

При этом основное внимание фокусируется на двух последних уровнях, а в качестве задач развития указывается формирование ключевых институтов, определяющих совокупность необходимых и достаточных условий для инициации процессов цифровой трансформации и становления цифровой экономики, и инфраструктурного обеспечения цифровой экономики. При этом в Программе вводится понятие «сквозные цифровые технологии», к числу которых предлагается относить:

- технологии работы с большими данными (big data), признающиеся феноменом, позволяющим с высокой скоростью обрабатывать и анализировать огромные массивы разнородных данных, получая на выходе качественно новую информацию, используемую для управления процессами общественного развития;

- нейротехнологии и технологии искусственного интеллекта, связанные с разработкой информационных систем, функционирующих на принципах организации работы нервной системы человека и способных реализовывать творческие функции, традиционно считающиеся прерогативой человека, в том числе и самообучение;

- технологии распределенных реестров, представляющих новую парадигму организации сбора, передачи и хранения информации, способную принципиально трансформировать способы обеспечения взаимодействия между субъектами цифровой экономики за счет уменьшения их зависимости от контролирующих и регламентирующих органов и сепарации информации;

- цифровые производственные технологии, обеспечивающие кардинальную модернизацию производственных процессов за счет использования новых материалов и технологических решений создания продуктов (например, промышленная 3D-печать);

– промышленный интернет, представляющий собой концептуальное решение, позволяющее интегрировать через сеть интернет совокупность взаимосвязанных производственных линий, устройств и оборудования в единую систему, для эффективного управления производственными процессами;

– технологии роботизации, обеспечивающие полную автоматизацию отдельных производственных функций, рабочих процессов и технологических операций и не требующие непосредственного участия человека;

– технологии беспроводной связи, позволяющие резко снизить затраты на создание информационных сетей, обеспечить доступ к сетевым информационным ресурсам практически неограниченного числа пользователей расположенных на значительном удалении от крупных информационных узлов;

– технологии виртуальной и дополненной реальностей, позволяющие создать имитацию части реального мира и обеспечить изучение свойств и реакций искусственно созданной реальности в режиме реального времени.

Но уже в феврале 2019 г. данная программа была признана утратившей силу в связи с принятием национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», разработанной в рамках реализации Указа Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» от 7 мая 2018 г. №204 [117]. В качестве одной из национальных целей в тексте этого Указа было декларировано ускоренное внедрение цифровых технологий во все сферы общественного развития, а задача формирования цифровой экономики была выделена в виде самостоятельного национального проекта.

В пункте 11 этого указа в качестве целевого индикатора развития данного направления указан рост доли затрат на развитие цифровой экономики в ВВП страны не менее чем в три раза от уровня 2017 г., а в качестве основных целей определяется формирование информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, обеспечивающей устойчивость и безопасность каналов связи и высокую скорость передачи, возможность обработки и хранения данных больших объемов, доступ к которой будет обеспечен для всех субъектов

цифровой экономики: от физических и юридических лиц до органов государственной власти; а также переход к преимущественному использованию государственными органами власти, органами местного самоуправления и юридическими лицами программного обеспечения, разработанного в РФ.

В рамках достижения поставленных целей цифровой трансформации определены задачи, связанные с формированием:

- системы правового обеспечения управления процессам цифровой трансформации и массового использования цифровых технологий в различных сферах деятельности;

- информационной инфраструктуры, адекватной задачам информационного обмена и обработки больших объемов данных, возникающих в соответствии с глобальностью процессов цифровизации экономики;

- системы кадрового обеспечения цифровой трансформации, реализующей функции непрерывного обучения работников всех уровней и самообразования и саморазвития отдельных граждан;

- механизмов обеспечения безопасности интеграции субъектов в единое информационное пространство и защиты интересов индивидов, бизнес-структур и государства;

- условий развития отечественных разработчиков IT-решений и цифровых технологий, способных составить конкуренцию разработкам ведущих зарубежных компаний;

- комплекса цифровых технологий и цифровых платформ, обеспечивающих реализацию задач государственного и хозяйственного управления и удовлетворение информационных потребностей всех субъектов цифровой экономики;

- условий инициации цифровизации всех отраслей и сфер деятельности на основе масштабного внедрения цифровых технологий и платформ;

- эффективных механизмов финансирования проектов, связанных с разработкой и внедрением цифровых платформ и технологий, объединяющих различного рода институты развития;

– механизмов согласования планов цифровой трансформации с государствами – членами ЕврАзЭС.

Для реализации задач, определенных данным Указом Президента РФ, с учетом совокупности уже имеющихся нормативно-правовых актов, регулирующих деятельность в информационной сфере, была разработана и принята Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [131], направленная на модернизацию системы правового регулирования межсубъектных отношений, формирование высокотехнологичной информационной инфраструктуры, создание эффективной системы кадрового обеспечения процессов цифровой трансформации, создание условий ускоренного развития приоритетных цифровых технологий и цифровых платформ, рост эффективности государственного управления и повышение качества государственных услуг, предоставляемых в электронном виде.

В рамках Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» было выделено шесть федеральных проектов, отражающих структуру программы (рисунок 2).

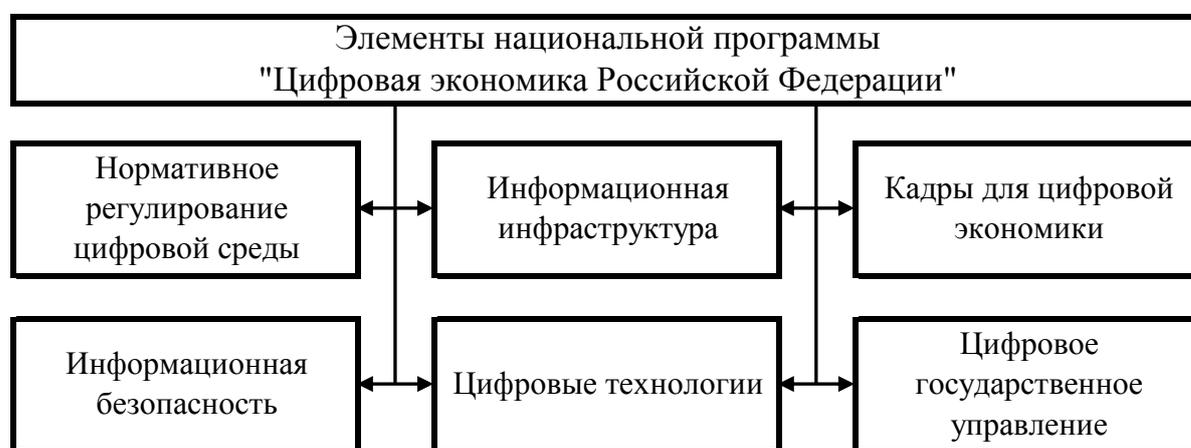


Рисунок 2 – Федеральные проекты Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

По каждому из федеральных проектов (ФП) программой были определены задачи и результаты, отражающие внутреннее содержание и направленность каждого из них.

Основные ожидаемые результаты ФП «Нормативное регулирование цифровой среды» представлены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Ожидаемые результаты федерального проекта «Нормативное регулирование цифровой среды»

Основная цель ФП «Нормативное регулирование цифровой среды» заключается в формировании такого элемента институциональной среды как система нормативно-правовых регуляторов цифровой экономики, позволяющих учитывать специфику каждой сферы общественной жизни и обеспечить переход процессов гражданского оборота на использование цифровых технологий, а ключевые задачи связаны с формированием комплекса нормативно-правовых актов, обеспечивающих устранение существующих барьеров, ограничивающих потенциал развития цифровой экономики, урегулированием проблем, являющихся общесистемными для всех отраслей и сфер, связанных с идентификацией субъектов цифровых отношений, организацией элек-

тронного документооборота, реализацией информационных процедур сбора, хранения и обработки данных и др. В качестве одной из задач проекта также указывается необходимость формирования условий для создания эффективной системы управления изменениями. Кроме того реализация данного проекта должна обеспечить гармонизацию законодательного обеспечения процессов цифрового развития, возможность трансграничных взаимодействий в рамках глобального информационного пространства и др.

Федеральный проект «Информационная инфраструктура» связан с формированием системы инфраструктурного обеспечения цифровой экономики, позволяющей всем субъектам полноценно интегрироваться в информационное пространство и обеспечить реализацию своих информационных потребностей и получения универсальных информационно-коммуникационных услуг связи на всей территории РФ. Основные результаты ФП «Информационная инфраструктура» отображены на рисунке 4.



Рисунок 4 – Ожидаемые результаты федерального проекта «Информационная инфраструктура»

В результате реализации данного проекта планируется обеспечить доступ к современным технологиям межсубъектных коммуникаций, в том предоставить широкополосный доступ к сети Интернет всем гражданам РФ, включая проживающих в труднодоступных населенных пунктах, при этом к концу 2024 г. доля домашних хозяйств, имеющих широкополосный доступ должна превысить 97% от их общего числа.

Федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» определяет круг задач, решение которых позволит сформировать эффективную систему подготовки высококвалифицированных кадров, необходимых для реализации процессов цифровизации и окажет позитивное влияние на процессы развития человеческого потенциала; расширение возможностей удовлетворения информационных потребностей индивидов и общества; использование дистанционных образовательных технологий; сотрудничество образовательных и высокотехнологичных организаций, расширение электронного взаимодействия субъектов цифровой экономики, развитие системы дистанционной занятости населения, формирование цифровых систем мониторинга различных сфер общественной жизни и управления процессами общественного развития. В рамках данного проекта выделяется три основных направления: обеспечение цифровой экономики компетентными кадрами необходимой квалификации, поддержка талантливых школьников и студентов в области математики, информатики и технологий цифровой экономики, содействие гражданам в освоении цифровой грамотности и компетенций цифровой экономики (рисунок 5).



Рисунок 5 – Ожидаемые результаты федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»

Принятие проекта «Информационная безопасность» связано с необходимостью обеспечения информационной безопасности субъектов цифровой

экономики, защиты персональных данных, широкого использования информационных технологий в системе профилактики и выявления правонарушений, повышения эффективности механизмов поддержки разработчиков средств и методов обеспечения информационной безопасности. В результате планируется создать условия для конкурентоспособности отечественных разработок и технологий обеспечения информационной безопасности, обеспечить устойчивость и безопасность информационной инфраструктуры и сервисов, защиту прав и интересов субъектов цифровой экономики и их информационной безопасности, осуществление перехода к преимущественному использованию отечественных разработок и цифровых технологий (рисунок 6).



Рисунок 6 – Ожидаемые результаты федерального проекта «Информационная безопасность»

Цель проекта «Цифровые технологии» заключается в создании институциональных условий, обеспечивающих ускоренное развитие сектора научно-исследовательского сопровождения цифровой экономики, рост уровня коммерциализации цифровых решений и формирование технологических заделов по приоритетным направлениям ключевых цифровых технологий, возможность комплексного финансового обеспечения процессов разработки и внедрения разработок в сфере цифровой экономики. Основные ожидаемые результаты от реализации данного проекта представлены на рисунке 7.



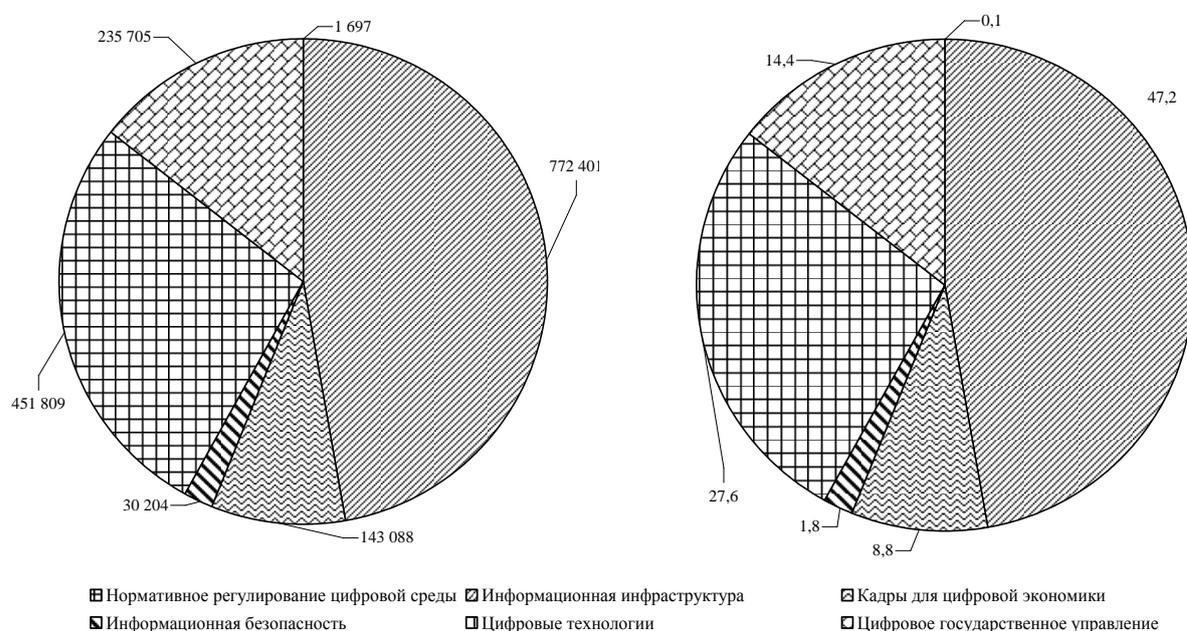
Рисунок 7 – Ожидаемые результаты федерального проекта «Информационная безопасность»

Реализация национального проекта «Цифровое государственное управление» предполагает завершить переход к полному электронному взаимодействию субъектов с органами государственного управления и повысить удобство и качество этого взаимодействия. В рамках данного проекта предполагается реализация единой реестровой модели предоставления государственных услуг, формирование механизмов продвижения государственных и муниципальных услуг, предоставляемых в электронной форме, повышения эффективности обратной связи и цифровизация юридически значимого документооборота. Особое внимание в проекте уделяется вопросам автоматизации деятельности органов государственного и муниципального управления и повышению эффективности межведомственного информационного обмена. По завершению данного проекта будет сформирована устойчивая информационно-коммуникационная инфраструктура, обеспечивающая интеграцию всех органов государственной и муниципальной власти и устойчивое функционирование ключевых сервисов и платформ, реализующих функции предоставления услуг в электронном виде. Ожидаемые результаты от реализации проекта «Цифровое государственное управление» представлены на рисунке 8.



Рисунок 8 – Ожидаемые результаты федерального проекта «Цифровое государственное управление»

Масштабность задач цифровой трансформации обуславливает необходимость адекватного финансового обеспечения процессов цифровизации экономики. Диаграммы, отражающие объем и структуру финансового обеспечения национальной программы «Цифровая экономика РФ», приведены на рисунке 9.



а) объем финансирования, млн руб. б) структура финансового обеспечения, %

Рисунок 9 – Размер и структура финансового обеспечения национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

Планируемый суммарный объем финансирования шести национальных проектов в рамках Национальной программы «Цифровая экономика Россий-

ской Федерации» на 2019-2024 гг. составляет 1 634,9 млрд руб., в том числе 1 099,6 млрд руб. из средств федерального бюджета, а 535,3 млрд руб. из внебюджетных источников. Кроме того Программой предусмотрено предоставление универсальных услуг связи на сумму 45,5 млрд руб., а также возможное финансирование (при выделении средств сверх установленных лимитов) на сумму 157,3 млрд руб. (114,4 млрд руб. на реализацию проекта «Цифровое государственное управление» и 42,3 млрд руб. – проекта «Информационная безопасность»). Необходимо также отметить не только существенную дифференциацию проектов по уровню финансирования, но и по распределению его объемов по годам их реализации (рисунок 10).

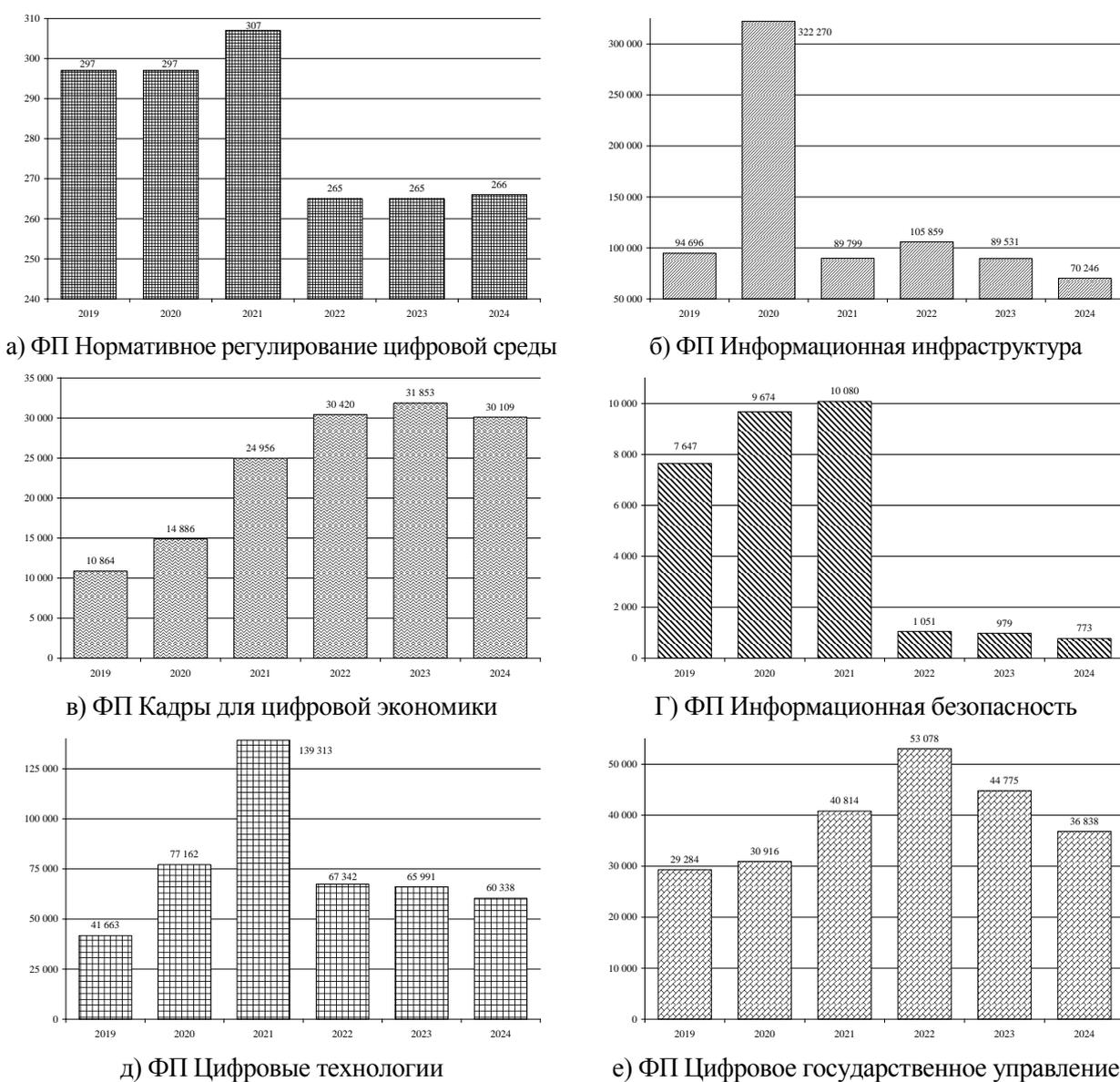


Рисунок 10 – Распределение финансирования НП «Цифровая экономика РФ» по проектам

Предполагаемый объем финансирования вполне адекватен уровню поставленных в Национальной программе задач, и основная проблема ее реализации связана с целевым использованием выделяемых средств и получения реальных результатов, способных на основе преимущественно отечественных цифровых разработок не только сформировать необходимую информационную инфраструктуру, но и предоставить субъектам цифровой экономики технологические и платформенные решения, способные обеспечить их ускоренную цифровую трансформацию и сформировать принципиально новую систему межсубъектных взаимодействий на основе формирования цифровых экосистем.

Следует признать, что с принятием Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» начал формироваться режим максимального благоприятствования инициации процессов цифровой трансформации, повышения качества институциональной среды и макроэкономических условий цифрового развития общества. Вместе с тем необходимо отметить, что массовый переход к реализации модели цифрового развития возможен лишь при достижении определенной критической массы инфраструктурных и технологических изменений, обеспечивающих генерацию непрерывных импульсов цифровизации и поддержание высоких темпов цифрового обновления экономики.

Кроме того в экономике РФ существует ряд своеобразных ограничителей, лимитирующих скорость протекания процессов цифровой трансформации и создающих определенные барьеры масштабной цифровизации системы общественного развития.

К одной из ключевых проблем такого рода относится низкий уровень развития отечественной электронной промышленности и критически высокая зависимость сферы цифровых технологий от зарубежных стран, поставляющих аппаратные средства и формирующих элементную составляющую технико-технологического базиса цифровой экономики, что порождает не только риски технологического отставания, но и обуславливает возникновение

реальных угроз национальной безопасности страны. По мнению В.В. Иванова, Г.Г. Малинецкого [62], только после модернизации электронной промышленности и формирования собственной элементной базы следует инициировать процессы цифровой информации.

Еще одним показателем, характеризующим уровень информационного развития страны, является уровень обеспечения доступа граждан и юридических лиц к цифровым сервисам. И если по проникновению интернета, в том числе и мобильного, и смартфонов Российская Федерация в значительной мере ликвидировала отставание от стран Евросоюза, несмотря на несопоставимый размер территорий и плотность населения, то уровню потребления цифровых услуг европейские страны пока существенно опережают Россию (рисунок 11).

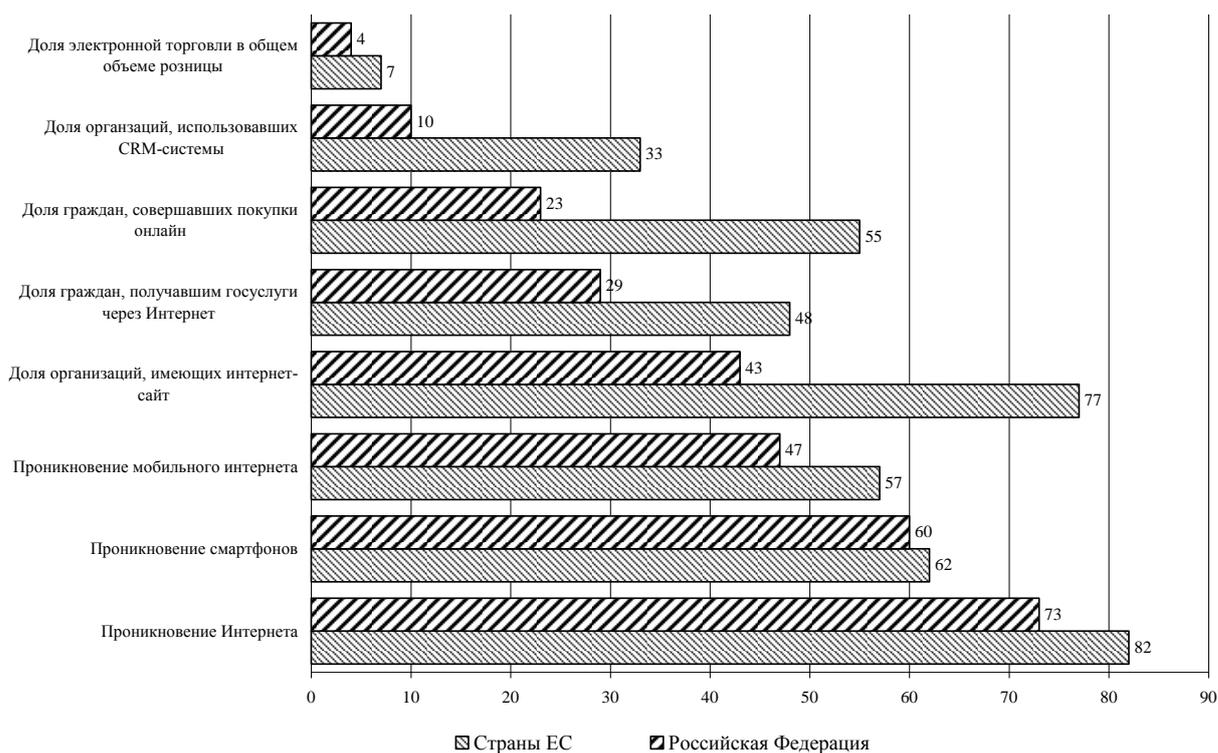


Рисунок 11 – Доступ к цифровым сервисам, % [177]

Следует отметить экономическую доступность сети Интернет для граждан РФ: тарифа на фиксированный и мобильный Интернет в России существенно ниже, чем в большинстве европейских стран, при этом по средней скорости доступа (около 12 Мбит/с) Россия опережает Китай и большинство страны Европы и Ближнего Востока. Кроме того, Россия входит в число

стран – лидеров по разработке нового поколения мобильной связи (5G), способной обеспечить скорость до 10–20 Гбит/с. Но, несмотря на достигнутые успехи, в России наблюдается высокий уровень цифрового неравенства и территориальной дифференциации по развитию информационной инфраструктуры и качеству предоставляемых цифровых услуг, что существенно ограничивает возможности цифровой трансформации отдельных территориальных образований.

Также наблюдается существенная дифференциация отраслей и сфер деятельности по уровню их цифровизации, осознание глубины которой происходит более отчетливо на фоне сопоставления с уровнем цифровизации в странах Евросоюза (рисунок 12).

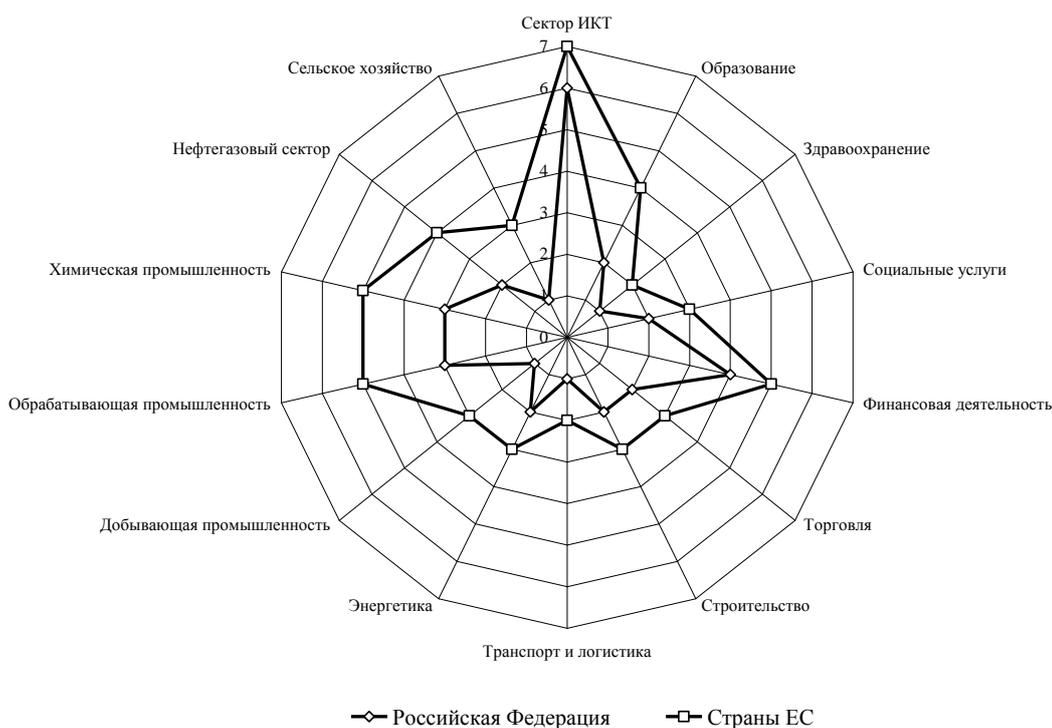


Рисунок 12 – Рейтинг по уровню цифровизации отраслей и сфер деятельности [177]

По мнению экспертов компании McKinsey [177], в Российской Федерации так и не сложилось эффективной системы инвестиционного обеспечения НИОКР, в том числе и в сфере цифровых технологий. Критическая нехватка финансовых ресурсов, в первую очередь формируемых за счет средств частных инвесторов, порождает проблему возникновения так называемой «инновационной долины смерти», обусловленной отсутствием сфокусированности

институтов развития на поддержке коммерческих проектов, низкой интенсивностью потока коммерциализируемых инновационных разработок, ограниченностью экономически доступных «длинных» финансовых ресурсов и отсутствием структур брать на себя венчурные риски, низким уровнем привлекательности экономики для стратегических инвесторов, определенной деградацией отечественной фундаментальной и прикладной науки, отсутствием механизмов обеспечения возможности минимизации потерь при выходе субъектов из инновационных проектов и др.

К сегодняшнему дню мировым сообществом разработан комплекс интегральных индексов, отражающих различные аспекты цифрового развития и условий осуществления цифровой трансформации общества и позволяющих сопоставлять достижения различных стран в цифровой сфере.

Рейтинг стран по каждому из этих показателей позволяет составить общую картину понимания уровня их цифрового развития и осознать узкие и проблемные места, ограничивающие масштабность процессов цифровой трансформации и скорость их протекания.

В статистическом сборнике «Индикаторы цифровой экономики: 2018», подготовленном в Высшей школе экономики [65], в разделе «Россия в международных рейтингах» используются такие показатели как:

– индекс развития информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) (отражает уровни доступа к информационно-коммуникационным технологиям, их использования и практические навыки населения работы с ними);

– индекс развития электронного правительства (отражает уровень развития государственных онлайн-сервисов, развития телекоммуникационной структуры ИКТ и человеческого капитала);

– глобальный индекс кибербезопасности (описывает законодательные, технические и организационные аспекты кибербезопасности, достижения страны в области построения систем кибербезопасности, качество и интенсивность сотрудничества в сфере кибербезопасности);

– международный индекс цифровой экономики и общества (отражает доступность цифровых систем связи, уровни развития человеческого капитала, использования Интернет, интеграции цифровых технологий, оказания государственных цифровых услуг);

– глобальный инновационный индекс (учитывает качество человеческого капитала, уровень развития инфраструктурного обеспечения, устойчивости бизнеса, развития креативной деятельности);

– глобальный индекс конкурентоспособности (отражает уровень развития инфраструктуры связи, образования, технического развития страны);

– индекс драйверов производств (отражает влияние ИКТ на производство новых продуктов и услуг, доступность ИКТ для населения и уровень их использования, качество системы обеспечения информационной безопасности).

Информация о месте России в международных рейтингах по указанным выше индикаторам приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Место России в международных рейтингах, отражающих различные аспекты цифровой трансформации, по итогам 2017 г.

Показатель	Россия		Лидер рейтинга	
	место в рейтинге	значение показателя	страна	значение показателя
Индекс развития ИКТ	45	0,71	Исландия	0,89
Индекс развития электронного правительства	35	0,72	Великобритания	0,92
Глобальный индекс кибербезопасности	10	0,79	Сингапур	0,93
Индекс цифровой экономики и общества	12	0,47	Исландия	0,66
Глобальный инновационный индекс	45	0,39	Швейцария	0,68
Глобальный индекс конкурентоспособности	38	0,46	Швейцария	0,59
Индекс драйверов производства	43	0,53	США	0,82

Источник: [65]

Существенно отставая от стран – лидеров рейтинга по индексу развития ИКТ, Россия занимает вполне достойное 13 место в мире по практическим навыкам населения по использованию информационно-коммуникационных технологий. По всем элементам, формирующим индекс развития электронного правительства, Россия находится на 37-38 местах, что свидетельствует о крайне низком уровне этого сектора цифровой экономики.

В области обеспечения кибербезопасности Россия входит в первую десятку стран, при этом существенно отставая от стран – лидеров по таким параметрам как законодательные и технические аспекты безопасности и уровень международного сотрудничества. Исследования процессов формирования индекса цифровой экономики и общества выявило существенное отставание России от стран – лидеров по всем компонентам, за исключением качества человеческого капитала. По компонентам, определяющим величину инновационного индекса, Россия входит во вторую десятку стран лишь по удельному весу выпускников инженерных и научных специальностей в их общем числе (13 место), а компонентам глобального индекса конкурентоспособности – в первую десятку стран лишь по числу абонентов мобильной телефонной связи на 100 чел. населения (6 место). По уровню влияния ИКТ на производство новых продуктов и услуг (показателя, который оказывает самое существенное влияние на величину интегрального индекса драйверов производства) Россия в 2017 г. находилась на 82 месте рейтинга.

За период с 2010 по 2017 гг. в Российской Федерации совокупные затраты на исследования и разработки по приоритетному направлению «Информационно-телекоммуникационные системы» выросли с 31,8 до 77,9 млрд руб., а их доля в общем объеме затрат на исследования увеличилась с 7,3% до 8,3%, при этом в 2016 г. в структуре затрат доля бюджетных средств составила 61,7%. В качестве еще одного показателя, отражающего исследовательскую активность в сфере ИКТ, можно отметить рост публикационной активности российских ученых. Количество статей по проблемам развития ИКТ, опубликованных ими в изданиях, индексируемых в Web of Science, выросло с 1197 в 2010 г. до 4036 в 2017 г. Для сравнения: в Китае количество таких публикаций в 2017 г. превысило 54,6 тыс., в США – 35,3, в Индии – 16,3, Великобритании и Германии – 10,0 тыс. На довольно низком уровне находится патентная активность российских заявителей, работающих в сфере ИКТ. В 2017 г. ими было подано всего 1532 патентные заявки (350 из них за рубежом), тогда как в Китае – 146,7 тыс., в США – 126,9, в Японии – 57,8, В Юж-

ной Корее – 45,5, в Германии – 11,9, во Франции – 11,0 тыс. заявок. Доля России в общемировом числе патентных заявок в сфере ИКТ в 2016 г. составила всего 0,35%.

Наблюдаются определенные проблемы и в кадровом обеспечении процессов цифровой трансформации. В целом по Российской Федерации количество специалистов и работников, задействованных в сфере ИКТ достигло почти 1,5 млн чел. а их доля в общем числе занятых – около 2% (таблица 2).

Таблица 2 – Оценка кадрового обеспечения процессов цифровизации РФ в 2017 г. .

Показатели	Значение
Доля специалистов по ИКТ высшей квалификации в общем числе занятых, %	2,0
Количество специалистов и работников по ИКТ всего, тыс. чел.	1 462,9
в т.ч. высшего уровня квалификации	1 081,7
среднего уровня квалификации	290,9
квалифицированные работники	90,3

Источник: [65]

В статистическом сборнике «Индикаторы цифровой экономики: 2018», подготовленном в Высшей школе экономики, размер последнего показателя составляет 1,2%, что, по нашим расчетам, не соответствует действительности.

В Финляндии и Швеции данный показатель находится на уровне 3,4%, Нидерландах – 3,3%, Великобритании и Швейцарии – 3,0%.

Одним из показателей оценки уровня информатизации отдельных отраслей и сфер деятельности является структура распределения специалистов и работников сферы ИКТ. Так если в сфере «Информация и связь» в 2017 г. их доля составила 34,1%, в обрабатывающей промышленности – 15,1%, в научно-технической деятельности – 7,4%, государственном управлении – 6,3%, торговле – 6%, то в сельском хозяйстве – всего 0,5%.

Основным показателем, характеризующим значимость сектора ИКТ для экономики страны, служит его доля в валовой добавленной стоимости предпринимательского сектора. В России в 2017 г. она находилась на уровне 3,5%, тогда как Южной Корее она достигла 10,3%, Швеции – 7,3%, в Финляндии – 6,9%, США, Японии и Эстонии – 6,0%.

Уровень значимости каждой страны для мирового цифрового пространства оценивается с помощью показателей, отражающих объем экспорта цифровых продуктов и их долю в общемировом объеме экспорта цифровых товаров и услуг. С 2010 по 2017 гг. экспорт товаров, связанных с ИКТ (компьютеры и периферийное оборудование, оборудование связи, потребительская электронная аппаратура), в Российской Федерации вырос почти с 2 раза (с 1034 до 2061 млн долларов США), а услуг – более чем в 1,8 раза (с 2624 до 4789 млн долларов США). В общемировом объеме экспорта товаров данного типа доля России составляет всего 0,1% (для примера, доля Китая – 32,3%, США – 9,7%, Сингапура и Южной Кореи – по 7,6%), а в экспорте услуг – 0,8% (доля Ирландии – 14,4%, Индии – 11,2%, Нидерландов и США – по 7,6%). При этом в 2017 г. Россия импортировала товаров и услуг, связанных с ИКТ, на 20,8 и 5,3 млрд долларов США соответственно. То есть объем импорта превысил объемы экспорта более чем в 3,8 раза.

Эффективность процессов цифровой трансформации и уровень проникновения цифровых технологий во все сферы общественной жизни в значительной мере определяются доступностью и качеством информационных сетей. Так в России в 2016 г. в расчете на 100 жителей приходился 21 абонент широкополосного доступа к Интернету (в Дании и Франции, к примеру, – 43, в Нидерландах – 42, в Норвегии и Южной Корее – 40). Наблюдается крайне высокий уровень дифференциации регионов Российской Федерации по уровню сетевой инфраструктуры. Если в Новосибирской области данный показатель в 2016 г. находился на уровне 34,7, в Москве – 33,1, в Санкт-Петербурге – 31,4, а в Карелии – 30,9, то в Ингушетии – 1,0, в Дагестане – 2,4, в Ненецком АО – 2,8, в Чечне – 3,6.

Наблюдается устойчивый рост скорости доступа к сети Интернет. К началу 2018 г. 73,9% абонентов фиксированного широкополосного интернета имели скорость доступа свыше 10 Мбит/с, а 16,1% - свыше 10 Мбит/с. За период с 2010 по 2018 гг. объем интернет-трафика абонентов фиксированного доступа увеличился более чем в 6,1 раза с 5 530 до 33 873 Пбайт (1 Петабайт = 10^{15} байт), а абонентов мобильного доступа с 218 Пбайт в 2011 г. до 6161 Пбайт в 2017 г., при этом месячная абонентская плата за пользование Интер-

нет менялась незначительно и в декабре 2017 г. составила 571 руб. (1,2% от среднедушевых доходов населения РФ).

По данным официальной статистики в 2017 г. 76% россиян в возрасте от 15 до 74 лет пользовались Интернет хотя бы раз в три месяца (в Норвегии и Исландии доля таких людей составила 98%, в Дании и Люксембурге – 97%, в Швеции – 96%), а 60,6% пользовались Интернет практически ежедневно. Доступ к Интернет имели 79,5% городских и 66,5% сельских домашних хозяйств. По доле домашних хозяйств, имеющих доступ в Интернет, Россия в 2017 г. находилась на 32 месте в мире. При этом 16,7% населения пока так и не ощутили необходимости пользования Интернет, но лишь 1,5% говорят об отсутствии технических возможностей подключения к нему.

Существенные ограничения на возможности использования персональных компьютеров и информационных технологий накладывает уровень ИТ-подготовки населения. В 2017 г. заявили об умении работать с текстовыми редакторами всего 41,7% опрошенных, 27,4% умеют организовать обмен данными между компьютером и периферийными устройствами, 22,7% – работать с электронными таблицами, 20,6% – редактировать фото-, видео- и аудио файлы, 9,7% - подключать и устанавливать новые устройства, 9,1% – создавать компьютерные презентации, 3,4 – изменять параметры и настройки программного обеспечения, 3,0% – устанавливать и переустанавливать операционные системы, 1,2% – самостоятельно программировать.

Информация о доступности цифровых технологий, уровне использования сети Интернет и о формировании цифровых компетенций в 2018 г. на примере регионов Центрального ФО приведена в приложениях А-Д.

Следует признать, что с учетом достигнутого нашей страной уровня информатизации производства и управления процессами общественного развития требуется особое внимание к решению проблемы ускоренного развития не только инфраструктурного обеспечения, но опережающего развития сектора информационно-коммуникационных технологий, формирования эффективных механизмов широкого внедрения цифровых технологий и платформенных решений и формирования цифровых экосистем.

Исследования институциональной среды и макроэкономических условий позволили выявить и сформулировать проблемы, играющие роль ограничителей процессов трансформации, связанные с:

- отсутствием стратегий цифрового развития отраслей общественного производства;
- критически низким уровнем развития отечественной элементной базы цифровой экономики;
- существенной дифференциацией территорий и отраслей общественного производства по уровню цифрового развития;
- низким уровнем информатизации процессов производства и управления процессами развития;
- отсутствием типовых цифровых платформ, позволяющих осуществить комплексную цифровизацию хозяйствующих субъектов с учетом их отраслевых особенностей;
- отсутствием комплексных программных решений задач производства и управления, стандартных для отдельных отраслей и сфер деятельности.
- фрагментарностью информационных ресурсов, формируемых для удовлетворения информационных потребностей пользователей всех уровней;
- фрагментарностью единого информационного пространства и низким уровнем цифрового взаимодействия хозяйствующих субъектов;
- несоответствием IT-подготовки работников и обычных граждан условиям и возможностям использования цифровых технологий и др.

Без решения данных проблем обеспечить системность процессов цифровой трансформации представляется невозможным, а использование значительного объема финансовых ресурсов, выделяемых государством в рамках реализации Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», может оказаться неэффективным, что дискредитирует в глазах общественности саму идею цифровой трансформации как формы модернизации технико-технологической базы системы общественного производства и источника повышения качества жизни населения.

2.2. Состояние и тенденции информатизации сельского хозяйства

Информатизация как одна из эффективных форм технико-технологической модернизации общества формирует базовые условия перехода к цифровой экономике.

В широком смысле слова информатизация процессов общественного развития представляется в виде совокупности процессов, связанных с организацией оптимальных условий, обеспечивающих удовлетворение комплекса информационных потребностей различных пользователей. Применительно к экономическим системам информатизация рассматривается в двух аспектах: во-первых, информатизации управления процессами развития системы; во-вторых, информатизации производственных и технологических процессов.

Инструментальный базис информатизации формируют информационные технологии, обеспечивающие реализацию таких функций как сбор, передача, систематизация, хранение, первичная и аналитическая обработка информации, ее интерпретация и генерация новой информации, оценка ее релевантности, информационное обеспечение процессов обоснования управленческих воздействий и др.

По уровню информатизации и использованию информационных технологий сельское хозяйство значительно отстает от всех остальных отраслей и сфер общественного производства, что обусловлено совокупным влиянием таких причин как:

– преобладание в аграрной структуре общества малых форм ведения сельскохозяйственного производства, характеризующихся ограниченностью финансовых возможностей, консерватизмом по отношению к уже освоенным технологиям, низкой инновационной активностью;

– относительно низкий уровень концентрации производства, ограничивающий эффективность использования значительной части IT-решений для информатизации производственных и технологических процессов, что смещает процессы информатизации в сектор крупнотоварного производства;

– низкий уровень ИТ-подготовки работников сельского хозяйства всех уровней, незнание и непонимание возможностей информационных технологий как инструмента повышения эффективности производственных процессов и управления процессом воспроизводства;

– фрагментарность инновационной системы агропродовольственного комплекса, обусловленная низким спросом на инновационные разработки со стороны сельскохозяйственных производителей, снижением инновационного потенциала аграрной науки, разрушением связей науки с производством, деформированностью инновационной инфраструктуры;

– отсутствие эффективных программных комплексов, обеспечивающих возможность системного решения совокупности управленческих и технологических задач аграрного производства и формирования информационного базиса системы управления;

– низкое качество информационной структуры и ограниченные возможности использования современных телекоммуникационных технологий, обеспечивающих формирование единого информационного пространства хозяйствующего субъекта и их интеграции в единое информационное пространство более высокого уровня;

– низкая эффективность существующей сети информационно-консультационных центров, оказывающих слабое влияние на процессы информатизации аграрного производства и управления агроэкономическими системами и др.

Можно утверждать, что в настоящее время информатизация аграрного сектора носит очаговый характер, что обуславливает существенную дифференциацию по уровню использования информационных технологий как отдельных территориальных образований, так и отраслей сельского хозяйства, а также хозяйств различных категорий.

Принципиальные изменения в области информатизации сельского хозяйства начались с приходом в отрасль крупного капитала, готового инвестировать значительные средства в технико-технологическую модернизацию от-

расли и освоение уже апробированных инновационных решений, обеспечивающих повышение эффективности аграрного производства формирование устойчивых конкурентных преимуществ, в том числе связанных с использованием информационных технологий.

Развитие отношений агропромышленной интеграции, сопровождающееся резким ростом уровня концентрации производства, усложнением организационной структуры агропромышленных формирований и системы управления, повышением сложности и масштабности функциональных задач, объективно повысили спрос на эффективные IT-решения для сельского хозяйства. Почувствовав рост спроса, крупные IT-компании активизировали процессы адаптации своих традиционных программных продуктов к специфике сельского хозяйства и начали продвигать новые инструменты решения традиционных задач управления аграрным производством и информатизации отдельных производственных процессов, но в отсутствии единой стратегии информатизации сельского хозяйства, отражающей совокупность приоритетных для отрасли типовых задач и функциональность отдельных информационных технологий, комплексных платформенных решений, соответствующих информационным потребностям сельскохозяйственных производителей различных категорий, пока так и не предложено.

Аналогичные проблемы характерны и для системы государственного управления отраслью. Осознавая отставание в области информатизации процессов управления развитием агропродовольственного комплекса в начале десятых годов в каждом регионе РФ начали формировать собственные идеологии информатизации, определяющие состав, структуру и инструменты системы информационного обеспечения управления. При этом каждый регион исходил из собственного понимания стратегических задач информатизации, своих финансовых возможностей, уровня компетенции руководителей, курирующих сельское хозяйство и вопросы информационного развития отрасли. Отсутствие общей идеологии информатизации, единого проектного офиса информатизации системы аграрного производства, определяющего стандар-

ты и регламенты разработки и использования информационных технологий, по мнению И. Козубенко [74] привело к тому, что в сфере государственного управления сельским хозяйством сложился своеобразный «зоопарк» информационных систем и технологий, существенно осложняющий процесс формирования единого информационного пространства агропродовольственного комплекса страны и снижающий эффективность процессов управления аграрным производством.

Такая ситуация стала объективным следствием сложившегося с конца девяностых годов прошлого столетия бессистемного подхода к формированию парка компьютерной техники хозяйствующих субъектов аграрной сферы и приобретению специализированного программного обеспечения, а также попыток крупных аграрных предприятий и агропромышленных формирований самостоятельной реализации функций информационного обеспечения системы аграрного производства и управления ее развитием. Это привело к очевидным перекосам в сложившейся системе информационного обеспечения, проявляющегося в приоритетном внедрении учетных программ в ущерб программам, ориентированным на реализацию остальных функций управления. Недостаток широкого положительного опыта комплексной информатизации аграрного производства, демонстрирующего высокую эффективность инвестиций в информатизацию и принципиальное повышение конкурентоспособности хозяйствующих субъектов за счет внедрения информационных технологий, формирует определенные барьеры на пути массового внедрения уже апробированных IT-решений, а отсутствие единого понимания стратегии информатизации, обуславливает проблемы с разработкой типовых программных решений всего комплекса типовых задач управления развитием агроэкономических систем и автоматизации производственных процессов. Территориальная неоднородность развития информационной инфраструктуры порождает серьезные проблемы полноценной интеграции хозяйствующих субъектов аграрного сектора и комплексной информатизации процессов производства, обмена, распределения и потребления производимой продукции.

По данным сотрудников Центра прогнозирования и мониторинга научно-технического развития АПК [156], наибольшее распространение среди направлений информатизации сельского хозяйства на современном этапе развития отрасли получили: применение сенсорных устройств, повышение эффективности использования средств коммуникации и связи, совершенствование технологий хранения данных и их агрегации, использование оборудования, позволяющего оптимизировать производственные процессы, распространение технологий работы с большими данными, внедрение платформенных решений, в том числе для мобильных устройств. По их данным 46% опрошенных руководителей в качестве приоритета информационного развития выделили технологии работы с большими данными, на второе место они поставили технологии отслеживания продукции от поля и фермы до прилавка, на третье – информатизацию биологической науки (по 29%).

Информатизацию системы аграрного производства можно рассматривать в контексте развития технологий точного земледелия и точного животноводства.

В широком смысле слова технологии точного земледелия предполагают осуществление процессов управления продуктивностью сельскохозяйственных культур путем учета уровня вариабельности среды их произрастания за счет комплексного использования технологий глобального позиционирования (Global Positioning System), мониторинга урожайности (Yield Monitor Technologies), изменяющихся параметров нормирования (Variable Rate Technology), дистанционного зондирования земли (Remote Sensing of the Earth) и геоинформационных систем (Geographic Information System).

По оценкам Центра прогнозирования и мониторинга научно-технического развития АПК [156], полученным в результате обработки информации за 2018 г., представленной региональными органами управления сельским хозяйством в МСХ РФ, различные элементы технологий точного земледелия применялись хозяйствующими субъектами аграрного сектора 40 регионов, общее количество таких субъектов составило более чем 1,9 тыс., а обрабатываемая ими площадь – почти 12,5 млн га. Рейтинг регионов по ко-

личеству хозяйствующих субъектов, использующих технологии точного земледелия, возглавляют Краснодарский край (189), Воронежская (182), Нижегородская (144), Новосибирская (141) области и Башкортостан (140), а по размеру площадей, обрабатываемых по технологиям точного земледелия, Воронежская область (1 129,2 тыс. га), Краснодарский край (963,0 тыс. га), Омская (921,3 тыс. га), Тюменская (909,5 тыс. га) и Белгородская (901,5 тыс. га) области (таблица 3).

Таблица 3 – Рейтинг регионов РФ за 2018 г. по количеству хозяйствующих субъектов аграрного сектора, использующих технологии точного земледелия, и площади, на которой они используются

Место	Регионы	Кол-во субъектов	Место	Регионы	Площадь, га
1	Краснодарский край	189	1	Воронежская область	1 129 164
2	Воронежская область	182	2	Краснодарский край	962 981
3	Нижегородская область	144	3	Омская область	921 293
4	Новосибирская область	141	4	Тюменская область	909 500
5	Башкортостан	140	5	Белгородская область	901 513
6	Волгоградская область	139	6	Новосибирская область	876 972
7	Тамбовская область	121	7	Башкортостан	859 507
8	Амурская область	113	8	Амурская область	793 169
9	Архангельская область	107	9	Тамбовская область	750 318
10	Омская область	85	10	Волгоградская область	746 580
11	Белгородская область	77	11	Курганская область	510 803
12	Курганская область	68	12	Нижегородская область	478 725
13	Удмуртская республика	64	13	Пензенская область	406 141
14	Челябинская область	54	14	Челябинская область	335 541
15	Свердловская область	47	15	Республика Коми	303 297
16	Пензенская область	39	16	Удмуртская республика	233 646
17	Вологодская область	27	17	Свердловская область	214 950
18	Калининградская область	21	18	Калининградская область	187 413
19	Пермский край	21	19	Вологодская область	110 364
20	Владимирская область	19	20	Республика Марий Эл	107 127
21	Республика Марий Эл	18	21	Приморский край	94 409
22	Ивановская область	16	22	Пермский край	88 972
23	Ленинградская область	16	23	Смоленская область	77 693
24	Приморский край	14	24	Калужская область	72 385
25	Калужская область	13	25	Владимирская область	70 271

Источник: [156]

По Воронежской области в 2018 г. различные элементы технологий точного земледелия использовались почти на 30% сельскохозяйственных угодий.

При этом 1162 хозяйствующих субъекта аграрного сектора РФ из 1930 обследованных (60,2%) определяли границы полей с помощью систем спут-

никовой навигации, 1021 субъект (52,9%) – осуществляли локальных отбор почв, используя электронную систему координат, 834 субъекта (43,2%) – применяли системы параллельного вождения, 542 субъекта (28,1%) – осуществляли постоянный мониторинг транспортных средств, 100 субъектов (5,2%) – использовали технологии дифференциации доз внесения средств защиты растений, 69 субъектов (3,6%) – дифференциации доз внесения минеральных удобрений, 15 субъектов (0,8%) – дифференциации норм высева семян и внесения удобрений при посеве, 15 субъектов (0,8%) – осуществляли мониторинг состояния посевов с использованием инструментов дистанционного зонирования земли, 8 субъектов (0,4%) – закончили работы по созданию цифровых карт полей и планировали урожайность сельскохозяйственных культур с их использованием.

В качестве основных технологических трендов развития точного земледелия на ближайшую перспективу можно выделить: развитие систем параллельного вождения, массовую цифровизацию полей, возможность дифференцированного проведения обработки почвы, использования норм высева семян, внесения минеральных удобрений, средств защиты растений, стимуляторов роста с учетом качества почв на локальных участках, расширение возможностей интернета вещей, массовое использование технологий обработки больших данных и повышение качества оперативного управления, переход к использованию беспилотных тракторов и самоходных сельскохозяйственных машин, внедрение технологий искусственного интеллекта.

В.Ф. Федоренко [169], ссылаясь на данные Министерства сельского хозяйства РФ, отмечает, что доля хозяйствующих субъектов аграрного сектора, регулярно применяющих технологии точного сельского хозяйства в 2018 г. не превышала 1% от их общего числа. При этом, по его прогнозам, уже к 2021 г. она увеличится до 20%, а в 2024 г. может достигнуть 60%. Он также акцентирует внимание на необходимости массового внедрения систем параллельного вождения, предоставляющих не только возможность автоматического движения сельскохозяйственной техники по заранее заданным траекториям, но и обеспечивающих реализацию таких функций как сбор и обра-

ботка в режиме реального времени оперативной информации о работе машин и агрегатов и необходимая корректировка режима или параметров работы. Использование данной системы позволяет на основе оптимизации схем движения сельскохозяйственной техники повысить ее производительность, минимизировать расход горюче-смазочных материалов и других оборотных средств, повысить качество механизированных работ. Эффективность применения систем параллельного вождения существенно повышается при их комплексном использовании в сочетании с системами, реализующими такие функции как телеметрия сельскохозяйственной техники и мониторинг ее использования, что обеспечивает возможность корректировки регулировок рабочих органов, выбора оптимального режима работы агрегатов, эффективного управления процессами технического обслуживания машин и оборудования и повышения уровня их эксплуатационной надежности.

Технологии точного животноводства представляют собой прецизионные технологии, охватывающие весь комплекс рабочих операций в отрасли, специфика которых определяется видом сельскохозяйственных животных и направлением их использования. В отличие от технологий точного земледелия, требующих пространственной идентификации каждого поля и рабочего участка, возможность использования технологий точного животноводства реализуется на основе внедрения систем электронной идентификации сельскохозяйственных животных, позволяющие учесть индивидуальные особенности каждой головы скота, обеспечить заданные параметры всех технологических процессов и рабочих операций и минимизировать расход ресурсов. Особо широкое распространение технологии точного животноводства получили на птицеводческих и свиноводческих комплексах, предполагающих практически полную автоматизацию всех производственных процессов. Скотоводство по уровню информатизации производства существенно отстает от названных выше отраслей.

По данным Центра прогнозирования и мониторинга научно-технического развития АПК [156] в 2018 г. только 789 хозяйствующих субъектов в 35 регионах использовали различные элементы технологий точного

животноводства на фермах и комплексах крупного рогатого скота. По количеству хозяйствующих субъектов, развивающих технологии точного животноводства, в 2018 г. лидировали Свердловская область (83 субъекта), Башкортостан (68), Удмуртия (67), Пермский край (50) и Нижегородская область (42 субъекта). Свердловская область занимала первое место и в рейтинге регионов по размеру поголовья крупного рогатого скота, охваченного технологиями точного животноводства (151,3 тыс. гол.). Второе место в этом рейтинге в 2018 г. занимала Воронежская область (119,4 тыс. гол.), а третье – Башкортостан (95,4 тыс. гол.) (таблица 4).

Таблица 4 – Рейтинг регионов РФ за 2018 г. по количеству хозяйствующих субъектов аграрного сектора, использующих технологии точного животноводства в скотоводстве, и поголовье КРС, охваченное ими

Место	Регионы	Кол-во субъектов	Место	Регионы	Поголовье КРС, гол.
1	Свердловская область	83	1	Свердловская область	151 250
2	Башкортостан	68	2	Воронежская область	119 363
3	Удмуртия	67	3	Башкортостан	95 389
4	Пермский край	50	4	Забайкальский край	93 812
5	Нижегородская область	42	5	Удмуртская республика	87 784
6	Краснодарский край	41	6	Краснодарский край	78 330
7	Калужская область	41	7	Новосибирская область	77 589
8	Курганская область	37	8	Тюменская область	75 991
9	Владимирская область	31	9	Калининградская область	74 906
10	Ленинградская область	31	10	Владимирская область	69 578
11	Новосибирская область	29	11	Вологодская область	69 312
12	Воронежская область	26	12	Ленинградская область	64 978
13	Тюменская область	25	13	Нижегородская область	46 991
14	Вологодская область	23	14	Калужская область	40 882
15	Чувашская республика	23	15	Ростовская область	34 853
16	Челябинская область	22	16	Пензенская область	34 530
17	Архангельская область	21	17	Архангельская область	33 640
18	Ростовская область	19	18	Белгородская область	33 107
19	Бурятия	15	19	Курганская область	30 833
20	Белгородская область	12	20	Челябинская область	23 492
21	Амурская область	12	21	Чувашская республика	23 411
22	Ивановская область	12	22	Бурятия	21 298
23	Пензенская область	10	23	Амурская область	16 944
24	Костромская область	10	24	Пермский край	16 066
25	Саха Якутия	8	25	Ивановская область	10 845

Источник: [156]

Поголовье крупного рогатого скота в расчете на один хозяйствующий субъект, использующий технологии точного животноводства в Воронежской области составило 4 590,9 гол., по Башкортостану – 1 402,8 гол., а по Сверд-

ловской области – 1 822,3 гол., что свидетельствует о существенной дифференциации регионов по уровню концентрации поголовья КРС.

Необходимо отметить, что составителями рейтинга, по всей видимости была допущена ошибка, поскольку Забайкальский край, занимающий во втором рейтинге четвертое место, в первом рейтинге вообще отсутствует.

Официальное статистическое наблюдение за использованием информационных и телекоммуникационных технологиях Росстат начал проводить лишь в 2004 г., при этом при исследовании процессов ИКТ по видам экономической деятельности сельское хозяйство выделено не было, что привело к тому, что реальная оценка уровня информатизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора на основе объективной статистической информации оказалась невозможной.

Информация об использовании информационных и телекоммуникационных технологий в российских организациях приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Использование информационных и телекоммуникационных технологий (ИКТ) в организациях Российской Федерации

Показатели	2005 г.	2010 г.	2015 г.	2017 г.
Удельный вес организаций в %, использовавших:				
персональные компьютеры (ПК)	91,1	93,8	92,3	92,1
серверы	9,3	18,2	47,7	50,6
локальные вычислительные сети (ЛВС)	52,4	68,4	63,5	61,1
электронную почту	56,0	81,9	84,0	88,3
глобальные информационные сети	54,3	83,4	89,0	89,7
Удельный вес организаций, имевших веб-сайты, %	14,8	28,5	42,6	47,4
Число ПК на 100 работников, шт.	23,0	36,0	49,0	50,0
в т.ч. с доступом к Интернет	7,0	18,0	31,0	33,0
Удельный вес организаций, использовавших специальное ПО, %				
для решения организационно-управленческих задач	58,0	59,7	52,3	52,4
для финансовых расчетов в электронном виде	45,7	59,7	55,1	54,8
электронные справочно-правовые системы	39,6	53,7	52,3	51,1
для управления продажами и закупками	0,0	34,4	42,4	40,5
обучающие программы	11,9	19,1	14,3	14,2
для управления технологическими процессами	14,0	18,1	15,1	14,7
для проектирования	9,7	11,8	11,0	11,2
редакционно-издательские системы	5,6	9,2	5,3	4,9
CRM, ERP, SCM – системы	0,0	7,6	15,4	17,4
для научных исследований	3,1	3,3	3,9	3,1
системы электронного документооборота	н.д.	н.д.	62,7	66,1

Источник: [147]

В целом по организациям Российской Федерации наблюдается лишь рост количества персональных компьютеров в расчете на 100 работников и расширение доступа к сети Интернет, тогда как качественных изменений их использования, связанного с применением новых информационных технологий практически не наблюдается за исключением внедрения систем электронного документооборота.

Наблюдается довольно существенная дифференциация регионов по уровню их компьютеризации. Так среди регионов Центрального Черноземья лидирующие позиции по доле организаций, использующих персональные компьютеры, занимают Воронежская, Тамбовская и Белгородская области (таблица 6).

Таблица 6 – Использование информационных и телекоммуникационных технологий (ИКТ) в организациях Центрально-Черноземного района РФ в 2017 г.

Показатели	Российская Федерация	Белгородская область	Воронежская область	Курская область	Липецкая область	Тамбовская область
Удельный вес организаций в %, использовавших:						
персональные компьютеры (ПК)	92,1	96,7	99,8	91,9	95,2	97,2
серверы	50,6	53,7	55,3	39,6	47,8	42,4
локальные вычислительные сети (ЛВС)	61,1	66,9	63,8	55,5	60,6	72,2
глобальные информационные сети	89,7	95,0	97,8	85,8	93,5	95,6
Удельный вес организаций, имевших веб-сайты, %	47,4	53,7	52,2	43,6	46,1	64,9
Число ПК на 100 работников, шт.	50,0	42,0	49,0	44,0	42,0	45,0
в т.ч. с доступом к Интернет	33,0	31,0	29,0	28,0	28,0	29,0
Удельный вес организаций, использовавших специальное ПО, %						
для решения управленческих задач	52,4	53,0	56,3	53,3	50,9	61,4
для финансовых расчетов в электронном виде	54,8	62,0	61,1	54,1	61,0	53,4
электронные справочно-правовые системы	51,1	50,7	53,8	44,7	58,0	50,5
обучающие программы	14,2	13,3	14,8	12,0	16,5	14,5
для управления технологическими процессами	14,7	14,3	13,8	12,1	12,7	12,3
для проектирования	11,2	9,9	10,3	7,5	8,8	9,4
редакционно-издательские системы	4,9	5,2	5,5	4,0	4,5	3,4
CRM, ERP, SCM – системы	17,4	19,5	18,9	16,8	15,6	15,8
для научных исследований	3,1	2,6	3,2	1,6	2,1	2,4
системы электронного документооборота	66,1	73,9	75,8	68,0	79,1	67,3

Источник: [138]

Но при этом по всем регионам ЦЧР наблюдается отставание от среднероссийских показателей по количеству персональных компьютеров на 100 работников, в том числе имеющих доступ в Интернет.

В Воронежской области стратегия информатизации региона на протяжении ряда лет определялась содержанием программ «Информационное общество». В настоящее время в регионе реализуется государственная программа «Информационное общество», утвержденная правительством Воронежской области в декабре 2013 г. [32]. Содержание данной программы позже было скорректировано в соответствии со Стратегией развития информационного общества в РФ на 2017-2030 гг. [149], программой «Цифровая экономика Российской Федерации» [131].

В качестве основных целей данной программы декларируются: развитие региональной системы государственного управления на базе широкого внедрения информационных и телекоммуникационных технологий; рост качества жизни населения региона; создание инфраструктуры, обеспечивающей возможности применения на практике информационных ресурсов, получаемых в ходе осуществления космической деятельности; совершенствование информационной инфраструктуры, обеспечивающей доступ граждан к социально значимым информационным ресурсам. Акцент в данной программе сделан на формировании информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, обеспечивающей возможность использования информационных технологий во всех отраслях и сферах народного хозяйства (государственное и муниципальное управление, производство, социальное обеспечение, образование, здравоохранение, наука и культура и др.). Выделенные в данном документе подпрограммы ориентированы на решение системных задач информатизации региона, внедрение навигационных технологий на базе использования космических спутников, развитие телевидения и журналистики в регионе, формирование условий реализации государственной программы, обеспечение высокого качества предоставляемых государственных и муниципальных услуг.

Как следует из отчета о реализации государственной программы Воронежской области «Информационное общество» за 2018 г., на ее выполнение в отчетном году было выделено 969,5 млн руб., в т.ч. из федерального бюджета – 18,5 млн руб., из областного – 946,6 млн руб., а еще 4,4 млн руб. дали внебюджетные источники. На проведение мероприятий, предусмотренных подпрограммой «Информатизация Воронежской области», в 2018 г. было направлено 209,3 млн руб., в т.ч. на информатизацию правительства региона 143,2 млн руб. или 68,4%, а еще 59,5 млн руб. (28,4%) – на информатизацию системы управления ЗАГС региона. На решение общесистемных проблем информатизации средства в 2018 г. бюджетом не выделялись.

В результате проведенных мероприятий доля населения области, получающего электронные государственные и муниципальные услуги составила 74,1% при плановом уровне 70%, доля населения, получившего широкополосный доступ ШПД к Интернет, достигла 95%, все население имело возможность доступа к социально значимой информации, 97% физических и юридических лиц были удовлетворены качеством государственных и муниципальных услуг, предоставляемых в электронной форме.

По данным Минкомсвязи РФ [135], осуществляющего мониторинг ИТ-бюджетов регионов, в Воронежской области в 2018 г. из общего объема финансирования на развитие информационных систем было направлено 55,8% выделенных средств, на связь и развитие инфраструктуры – 41,2%, на развитие электронного правительства – 3,0%. Рост объемов финансирования составил 21,4 млн руб. или 9,6%. По первому направлению на мероприятия по развитию и модернизации информационных систем было направлено 55,5 млн руб., по их эксплуатации – 52,6 млн руб., а по их созданию – 28,1 млн руб. В рамках развития информационной инфраструктуры затраты, связанные с приобретением и техническим обслуживанием сетевого оборудования и центров обработки данных, составили 73,4 млн руб., с обеспечением работы сети Интернет – 5,2 млн руб., мобильной связи – 1,5 млн руб., фиксированной связи – 10,5 млн руб. По мероприятиям по развитию электронного

правительства приоритет был отдан совершенствованию его инфраструктуры (6,1 млн руб.), тогда как затраты на развитие порталов, связанных с предоставлением государственных и муниципальных услуг, и обеспечение доступа к ним сократились с 2 млн руб. в 2017 г. до 1,2 млн руб. в 2018 г.

В структуре ресурсов, выделенных в 2018 г. на развитие информатизации с большим отрывом лидирует такая сфера деятельности как «Информатизация и связь». Ее доля в совокупных затратах на развитие ИТ-сектора составила 46,4% (в 2017 г. – находилась на уровне 49,1% от общего объема финансирования). Второе и третье место со значительным отрывом от остальных сфер и отраслей занимают государственные и муниципальные финансы и здравоохранение (15,3% и 14,2% соответственно). На сельское хозяйство приходится всего 1,2% бюджета информатизации области (рисунок 13).

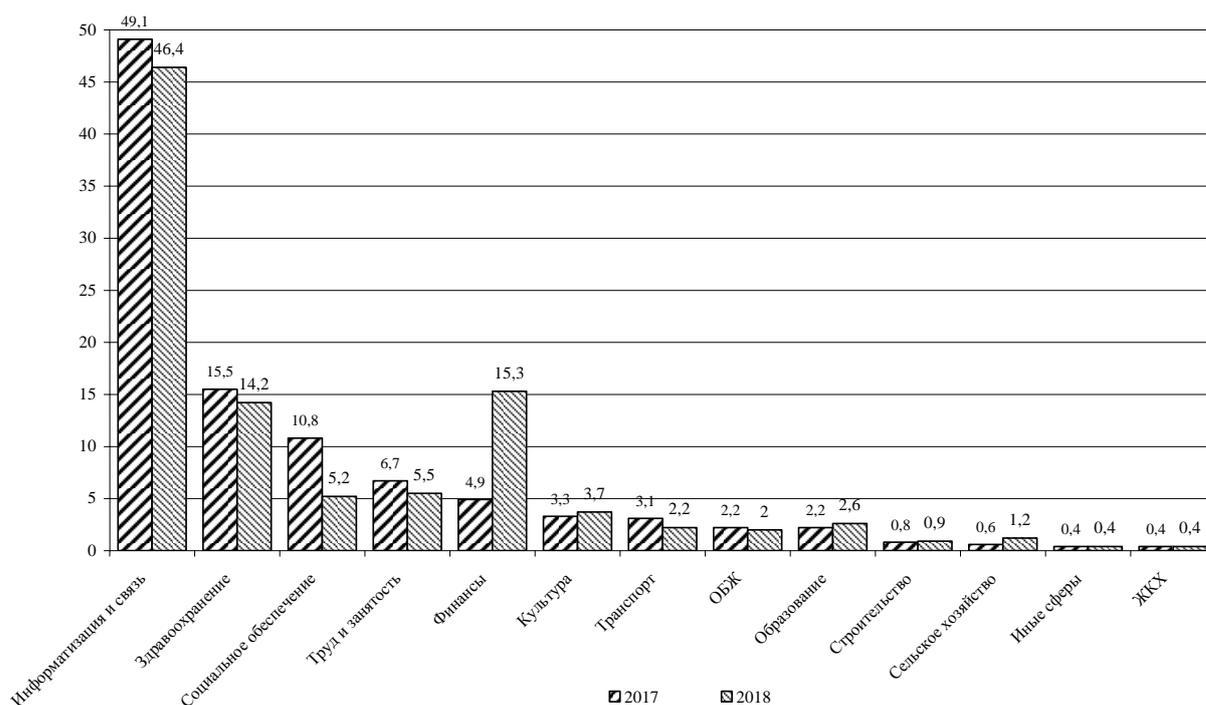


Рисунок 13 – Структура финансирования информатизации в Воронежской области в 2018 г. по отраслям и сферам деятельности, % [135]

По уровню развития информационной структуры и ее использованию Воронежская область в 2017 г. находилась в середине рейтинга регионов Российской Федерации. По числу абонентов, имеющих фиксированный широкополосный доступ (ШПД) к Интернет, – регион занимал в 2017 г. 13 место, по абонентам, имеющих мобильный ШПД – 52 место, по доле домохозяйств с

ШПД к Интернет – 23-23 место, по доле населения, использующего Интернет, – 51 место, по доле организаций, использующих ШПД к Интернет – 23 место, а по использованию облачных технологий – 22 место (таблица 7) [65].

Таблица 7 – Состояние информационной инфраструктуры Воронежской области в 2017 г.

Показатели	Российская Федерация	Воронежская область	Место области в рейтинге
Абоненты ШПД к Интернет (на 100 чел.)			
фиксированного	20,9	23,6	13
мобильного	79,2	68,7	52
Доля домохозяйств, имеющих ШПД к Интернет, %	72,6	75,6	23-24
Доля населения, использующего Интернет, %	83,7	80,6	51
Доля организаций, использующих ШПД к Интернет, %	80,5	86,9	23
облачные сервисы, %	20,5	23,1	22

В регионе наблюдается устойчивый рост граждан, пользующихся государственными и муниципальными услугами, предоставляемыми в электронном виде. В Воронежской области их доля в 2017 г. находилась на уровне 67,6%, что позволило занять 21 место в рейтинге регионов РФ по данному показателю.

Определенные успехи достигнуты в информатизации образования и здравоохранения. Все образовательные учреждения и организации области интегрированы в Единую федеральную межведомственную систему учета контингента обучающихся как по основным, так и дополнительным образовательным программам, имеют доступ к электронным библиотекам, 40% из них используют дистанционные технологии обучения, 98,5% школ внедрили систему электронных дневников и журналов учета успеваемости.

92% медицинских организаций области интегрированы в региональную медицинскую информационную систему, в регионе осуществлен полный переход на автоматизированную выписку рецептов в рамках льготного обеспечения медицинскими препаратами и их передачу в аптечную сеть, обеспечена возможность запись на амбулаторный прием более чем к 92% специалистов, 88% медицинских учреждений имеют доступ к системе оказания дистанционных медицинских услуг и проведения консультаций. Завершено оснащение станций скорой медицинской помощи оборудованием, позволя-

ющим использовать автоматизированную систему управления приёмом и обработкой вызовов на основе глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС).

Следует отметить, что при подготовке статистических сборников по направлению «Информационное общество» по видам экономической деятельности Росстат не формирует отчетную информацию по такому виду деятельности как сельское хозяйство. Для оценки уровня информатизации аграрного сектора Воронежской области нами было проведено обследование (по состоянию на начало 2020 г.) четырех интегрированных агропромышленных формирований (ИАПФ), 25 сельскохозяйственных организаций (СХО) и 50 крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) (таблица 8).

Таблица 8 – Уровень информационного развития сельскохозяйственных производителей Воронежской области, %

Показатели	ИАПФ	СХО	КФХ
Приходится ПК на 1000 га земельных угодий, шт.	1,8	3,1	3,6
Доля в общем количестве обследованных субъектов, %			
использующих Интернет	100,0	100,0	68,0
использующих облачные сервисы	50,0	12,0	0,0
использующих системы GPS, Глонасс	100,0	20,0	0,0
имеющих Веб-сайт	75,0	28,0	0,0

Очевидно, что сельское хозяйство не относится к приоритетным направлениям информатизации региона, что в значительной мере ограничивает потенциал цифровой трансформации системы аграрного производства. Кроме того следует отметить, что формируемое единое информационное пространство региона ориентировано на интеграцию в него населенных пунктов, тогда как существенная часть межпоселенческих территорий находится вне зон доступа к Интернет. Такая фрагментация информационного пространства в определенной мере ограничивает возможности информатизации производственных процессов в растениеводстве и обеспечения устойчивых коммуникаций, что требует дополнительных затрат на организацию пространственной ориентации тракторов и сельскохозяйственных машин, передачу информации в режиме реального времени и организацию оперативного управления.

3. СТРАТЕГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ АГРАРНОГО СЕКТОРА

3.1. Концептуальный подход к формированию цифровой платформы агропродовольственного комплекса

Одним из первых документов, в котором были систематизированы и довольно подробно описаны задачи цифровой трансформации аграрного сектора, можно считать Пояснительную записку [128], описывающую сущность предложения о необходимости цифровизации сельского хозяйства как еще одного направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации». Ключевые задачи этого направления были связаны с обоснованием приоритетных процессов цифровой трансформации и формированием методологии цифровизации системы аграрного производства; разработкой и широким внедрением цифровых платформ, обеспечивающим интеграцию сельскохозяйственных производителей в единое информационное пространство, повышение эффективности и управления системами инфраструктурного обеспечения; стандартизация функциональных возможностей систем дифференциального позиционирования, связанных с реализацией технологий «точного» земледелия; развитие инновационной и информационной инфраструктуры АПК; внедрение цифровых технологий управления производственными процессами, материальными и денежными потоками; развитие систем телеметрического контроля и цифрового анализа больших данных и локализация результатов контроля и анализа всех процессов деятельности хозяйствующих субъектов аграрного сектора; развитие отечественной материальной базы для реализации цифровых технологий аграрного производства; унификация и стандартизация форматов и протоколов обмена данными в рамках развития единого информационного пространства на основе приоритетности отечественных разработок в области IT-технологий; развитие системы подготовки работников и специалистов, способных использовать цифровые технологии в профессиональной деятельности; создание универсальной цифровой платформы управления процессами обмена, распределения и потребления сельскохозяйственной продукции, включая системы электронных торгов, обеспе-

чения экспортно-импортных операций, организации социальной поддержки населения и др.

По мнению, разработчиков данного документа до 2024 г. должно произойти смещение государственной поддержки в пользу хозяйствующих субъектов, инициировавших процессы своей цифровой трансформации посредством масштабного внедрения уже апробированных цифровых технологий. Объектами цифровой трансформации должны стать, в первую очередь, крупные и средние сельскохозяйственные предприятия, входящие в состав интегрированных агропромышленных формирований, в рамках которых будут оптимизироваться цепочки формирования добавленной стоимости, модернизироваться технико-технологическая база производителей и переработчиков сельскохозяйственной продукции, реорганизоваться система интеграционных взаимодействий между технологически, организационно и экономически взаимосвязанных хозяйствующих субъектов. Использование единых цифровых платформ позволит создать эффективные цифровые экосистемы, обеспечивающие кратный рост эффективности межсубъектных и межсистемных взаимодействий. После реализации данного этапа появляется возможность создания комплексной системы информационного обеспечения цифрового сельского хозяйства, характеризующейся оцифровкой всех процессов и технологий аграрного производства, возможностью цифровой фрагментации и интеграции всех процессов воспроизводственного цикла, способностью комбинирования использования универсальных и специализированных цифровых платформ и их интеграции в метасистемы и платформы государственного уровня, наличием надежных систем информационной безопасности в условиях открытости данных и интеграции в множество цифровых экосистем.

Поскольку предлагаемые дополнения к государственной программе «Цифровая экономика Российской Федерации» приняты не были, то Министерством сельского хозяйства РФ в 2019 г. был разработан ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство» [23], предполагающий реализацию

трех этапов. На первом этапе планируется создание и внедрение национальной цифровой платформы, реализующей функции государственного управления системой аграрного производства, которая будет формировать единое информационное пространство и обеспечивать взаимодействие с прочими платформами более низкого уровня, используемыми для управления этой отраслью. Основная цель второго этапа заключается в разработке и внедрении специализированного модуля «Агрорешения», позволяющего обеспечить решение следующих задач: совершенствование системы межсубъектных взаимодействий в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции; системы информационного обеспечения процессов функционирования хозяйствующих субъектов аграрного сектора и внедрения цифровых технологий во все сферы их деятельности; модернизация системы кадрового обеспечения сельского хозяйства в соответствии с требованиями цифровой экономики; обеспечение поэтапного внедрения базовых элементов данного модуля в опытную и промышленную эксплуатацию. Третий этап связан с формированием системы непрерывной подготовки работников сельского хозяйства, обладающих необходимыми компетенциями в сфере цифровой экономики.

По заказу МСХ РФ в конце 2019 г. компания «ЛАНИТ-Интеграция» разработала концептуальные основы национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство» [136], предусматривающие разработку и внедрение шести платформ более низкого уровня, ориентированных на решение таких задач как формирование единой базы данных о функционировании хозяйствующих субъектов и отраслей агропродовольственного комплекса, развитие технологий цифрового землепользования и землеустройства, создание единой системы агрометеопрогнозирования, формирование системы информационного обеспечения субъектов АПК и процессов управления системой аграрного производства, мониторинг процессов движения сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки по всей цепочке создания добавленной стоимости и доведения до конечного потребителя. Для реализации

функционала этих платформ планируется создание более 50 сервисов, связанных как с государственным, так и частным управлением сельским хозяйством. Исходя из данной концепции именно национальная платформа «Цифровое сельское хозяйство» в будущем станет фундаментом формирования масштабной цифровой экосистемы, предоставляющей широкий спектр дополнительных услуг и сервисов для хозяйствующих субъектов аграрного сектора.

Следует отметить, что в основе идеологии цифровой трансформации лежит использование так называемых сквозных технологий. Национальная технологическая инициатива [129] определяет сквозные технологии и ключевые направления научно-технического развития, оказывающие наиболее значимое влияние на систему общественного производства. К категории сквозных принято относить цифровые технологии, охватывающие одновременно несколько отраслей народного хозяйства и формирующих устойчивые тренды их развития. В первой редакции программы "Цифровая экономика РФ", принятой в 2017 году, но отмененной менее чем через два года в перечень базовых сквозных технологий цифрового развития были включены: технологии работы с большими данными, технологии искусственного интеллекта, технологии блокчейна, квантовые технологии, инновационные технологии цифровизации производственных процессов, глобальные компьютерные сети высокой производительности, технологии робототехники и сенсорики, технологии беспроводного обмена информацией, технологии работы с объектами виртуальной и дополненной реальностей.

В качестве приоритетов цифровой трансформации системы аграрного производства ряд исследователей [7, 82, 90] предлагает выделять цифровизацию производственных процессов, позволяющую автоматизировать управление ими с целью обеспечения минимизации объемов потребляемых ресурсов и повышения эффективности их использования, вторая группа авторов [61, 121, 139, 185] видит глобальную цель в создании цифровых экосистем, объединяющих хозяйствующих субъектов на основе принципиально иной си-

стемы межсубъектных взаимодействий, сущность третьего подхода [10, 21, 43, 88] состоит в использовании специализированных цифровых платформ, позволяющих обеспечить эффективное использование сквозных технологий, общих онтологических моделей и типовых информационных систем на основе единых стандартов.

На наш взгляд, именно третий подход является базовым при решении задач цифровой трансформации сельского хозяйства, поскольку именно цифровые платформы являются перспективным инструментом, позволяющим реализовать системный подход как при цифровизации производственных процессов и цифрового управления ими, так и при интеграции отдельных хозяйствующих субъектов в цифровые экосистемы различного уровня и в единое информационное пространство агропродовольственного комплекса.

В настоящее время начались процессы выработки общей концепции формирования единой цифровой платформы сельского хозяйства. При этом отмечаются существенные различия методологических подходов к обоснованию ее базового функционала и приоритетных направлений развития, обусловленные различным пониманием сущности процессов цифровой трансформации системы аграрного производства со стороны хозяйствующих субъектов, активно внедряющих цифровые технологии во все сферы своей деятельности, экономических агентов, интегрированных в цепочки создания добавленной стоимости продукции агропродовольственного комплекса, органов государственной власти, инициирующих процессы цифровизации в масштабах макроэкономической системы, и субъектов, исследующих теоретические аспекты цифровизации агропродовольственных систем.

С позиций сельскохозяйственных производителей цифровая платформа должна быть ориентирована на интеграцию отдельных цифровых технологических решений, позволяя формировать единое пространство управления взаимодействием структурных подразделений хозяйствующего субъекта и обеспечивать оптимизацию процессов распределения и перераспределения ресурсов в рамках решения задач стратегического, тактического и оператив-

ного управления. Широко применяемый до настоящего времени подход к информатизации системы аграрного производства через автоматизацию отдельных производственно-технологических и организационно-экономических задач объективно породил проблемы, связанные с:

- фрагментарностью процессов информатизации, обусловленной отсутствием единой политики внедрения информационных технологий и ограниченными финансовыми возможностями значительной части сельскохозяйственных производителей;

- низким уровнем унификации информационной деятельности и отсутствием системы стандартов данных, формирующих информационные потоки в рамках единого информационного пространства;

- гетерогенностью программных средств, используемых отдельными субъектами для решения частных задач информатизации;

- отсутствием общей системы нормативной и справочной информации при практически полном самоустранении государства от процессов ее актуализации.

О масштабности задач комплексной автоматизации системы аграрного производства свидетельствуют результаты исследований сотрудников Всероссийского научно-исследовательского института кибернетики АПК, которые, используя метод синтеза оптимальных информационных систем, разработали комплекс концептуальных и логических моделей баз данных для решения типовых задач управления сельскохозяйственным производством. Только концептуальная модель информатизации описывает 946 атрибутов, отражающих различные аспекты функционирования отрасли растениеводства в разрезе таких блоков как атмосфера (климатические условия, температура почвы, тепловой поток в почву, влажность, глубина промерзания и оттаивания, снежный покров), земля (хозяйство, севооборот, поле, агрометеорологическая характеристика поля, почва, участок) и организмы (биологический классификатор, сельскохозяйственные культуры, болезни, вредители, сорняки, семена, посевы, состояние растений, продукция). Предлагая при-

знать данный подход к формированию единой цифровой платформы сельского хозяйства приоритетным, Ф.И. Ерешко, В.И. Меденников и В.В. Кульба [43] отмечают, что использование единой типовой модели оптимальной информационной системы всеми сельскохозяйственными производителями страны позволит объединить их в рамках единой цифровой платформы агропродовольственного комплекса, реализующей на основе использования облачных технологий интеграцию функций управления и всего стандартизированного комплекса технологических баз данных, что обеспечит не только унификацию информационных процедур, переход к единой системе классификаторов, нормативов и справочников, но и создаст условия разработки и широкого внедрения типовой информационно-управляющей системы. По их мнению, информации, фиксируемой на уровне сельскохозяйственных производителей, будет достаточно и для решения задач государственного управления отраслью на муниципальном, региональном и федеральном уровнях.

Реализация данной методологии информатизации, базирующейся на массовом обязательном использовании типовых информационных систем, может быть осуществлена лишь в рамках централизованного подхода, предполагающего формирование единой базы данных и осуществление транзакций неким субъектом, которому делегировано право управления информационными потоками и обеспечения информационной безопасности. Данная методология будет наиболее эффективно использоваться при активном участии государства в процессах цифровой трансформации сельского хозяйства, а государство может стать заказчиком на разработку единой цифровой платформы отрасли, субъектом, осуществляющим стратегическое управление распределенной информационной системой и гарантирующим базовый уровень информационной безопасности сельскохозяйственных производителей.

В условиях снижения роли государства в процессах формирования цифровой экономики и возникновения на рынке цифровых технологий крупных игроков, способных самостоятельно разрабатывать и внедрять перспективные цифровые платформы, все большую привлекательность приобретает

децентрализованный подход, позволяющих рационально сочетать принципы реализации сквозных цифровых технологий и технологий блокчейн (организация хранения информации отдельными блоками на устройствах, не подключенных к общему серверу), что создает условия резкого повышения уровня информационной безопасности субъектов цифровых экосистем, но, в определенной мере, ограничивает как масштаб самой цифровой экосистемы, так и степень интеграции процессов управления сельскохозяйственным производством в системы более высокого уровня [10].

Н.М. Абдикеев и Е.Л. Морева [2] особое внимание обращают на использование цифровых технологий в рамках цепочек воспроизводства добавленной стоимости, подчеркивая наличие сложных взаимосвязей между самими технологиями и формами их совместного использования в процессе интеграционных взаимодействий, а также способностью хозяйственных форм самоорганизовываться и трансформироваться под воздействием новых технологий межсубъектных взаимодействий. Акцентируя внимание на доминировании в цепочках создания добавленной стоимости крупного бизнеса они подчеркивают их роль в инновационном развитии всех звеньев этих цепочек и субъектов, интегрированных в них. Стремясь повысить уровень синхронизации межсубъектных и межзвенных взаимодействий крупные бизнес-структуры стимулируют развитие таких направлений развития цифровых технологий как организация сквозного мониторинга производственно-технологических процессов и создания добавленной стоимости, создание единого информационного фонда интегрированных формирований и использование технологий Big Data, реализация принципов организации единого бэк-офиса, специализирующегося на обслуживании всех информационных потоков в рамках цепочек создания добавленной стоимости, управление цепями поставок, обеспечение непрерывности технологических процессов, оптимизация процессов товародвижения, минимизация затрат на обработку и хранение информации за счет использования облачных технологий и др. То есть в цифровых платформах, ориентированных на обслуживание интегриро-

ванных формирований, образующихся в рамках локализованных цепочек создания (воспроизводства) добавленной стоимости, приоритет отдается цифровизации систем межсубъектных и межзвенных взаимодействий, позволяющих принципиально изменить уровень координации деятельности организационно и технологически взаимосвязанных субъектов и минимизировать логистические и транзакционные издержки в масштабах интеграционных объединений.

При этом инициаторы интеграционных процессов стремятся использовать комплексные цифровые решения на всех этапах формирования добавленной стоимости: от производства сельскохозяйственного сырья до реализации конечной продукции. Данные цифровые решения могут быть с минимальными затратами интегрированы в единую цифровую платформу, реализующую функцию системного интегратора и обеспечивающую взаимодействие всех цифровых технологий, определяющих направления цифровой трансформации субъектов агропромышленной интеграции.

Но особо быстрые темпы демонстрируют инвестиции в цифровизацию так называемых агрофуд-технологий, причем в основном фокусе инвесторов находятся, как правило, онлайн-каналы движения сельскохозяйственной продукции и продуктов ее переработки продаж и биотехнологии. По данным М. Никиточкина [116], в развитие системы электронной коммерции и платформ электронной торговли только в 2018 г. было инвестировано около \$9,2 млрд, что в значительной мере обусловило опережающее развитие онлайн форм организации межзвенных связей в цепочках добавленной стоимости. Основные инвестиции в создание цифровых агрофуд-стартапов приходятся на долю США (\$7,9 млрд), Китай \$3,5 млрд) и Индия (\$2,4 млрд).

Продолжающиеся дискуссии о функционале универсальных цифровых платформ, ориентированных на комплексное обслуживание сельскохозяйственных производителей и взаимодействующих с ними субъектов агропродовольственного комплекса, объективно обуславливают разнообразие подходов к массовому внедрению цифровых технологий в систему аграрного про-

изводства. Боясь выпасть из тренда цифровизации, крупные агрохолдинги начали активно, но довольно бессистемно, инвестировать средства в масштабные проекты по цифровизации отдельных производственно-технологических и организационно-управленческих процессов. Наиболее значимые успехи цифровой трансформации сельскохозяйственного производства были достигнуты в освоении технологий точного земледелия, связанные, в первую очередь, с широким использованием систем спутникового позиционирования и геоинформационных систем, позволяющих обеспечить непрерывность и высокое качество мониторинга технологических процессов на основе постоянного контроля за качеством работ и использования техники, попытками автоматизации процессов управления на основе внедрения различного рода ERP-систем, систем поддержки принятия управленческих решений и контроля за их исполнением. Еще одним быстро развивающимся направлением цифровизации в аграрном производстве является использование беспилотных летательных аппаратов и беспилотной сельскохозяйственной техники.

В условиях быстрого развития цифровых технологий, но при отсутствии единой концепции цифровой трансформации сельского хозяйства, российские сельскохозяйственные производители в своем большинстве вынуждены ориентироваться на реализацию фрагментарной модели цифровизации. При этом потенциал их цифрового развития в значительной мере ограничен как их суженными финансовыми возможностями по внедрению цифровых технологий, так и неразвитостью информационной инфраструктуры сельских территорий.

С целью выработки единых подходов к цифровизации аграрного сектора страны под эгидой министерства сельского хозяйства РФ в соответствии с разработанной Концепцией научно-технологического развития цифрового сельского хозяйства [76], было подготовлено официальное издание «Цифровая трансформация сельского хозяйства России» [178], в рамках которого были сформулированы задачи, определяющие содержание двух основных

целей цифровой трансформации отрасли: цифровизация сельскохозяйственного производства и цифровизации процессов государственного управления в сфере сельского хозяйства.

К задачам реализации первой цели разработчики этого документа относят:

- определение приоритетных сквозных цифровых технологий аграрного производства;
- кадровое обеспечение процессов цифровой трансформации;
- разработку автоматизированных рабочих мест и специализированных сервисов для решения прикладных задач отрасли;
- массовое внедрение цифровых платформ, обеспечивающих интеграцию сельскохозяйственных производителей в цифровые экосистемы различного уровня;
- разработку средств роботизации и автоматизации производственных процессов в сельском хозяйстве;
- внедрение цифровых технологий управления товародвижением и запасами продовольственных ресурсов;
- организацию эффективного цифрового взаимодействия хозяйствующих субъектов аграрного сектора между собой и с государством;
- реализацию цифровых технологий непрерывного образования и профессионального консультирования;
- развитие информационной инфраструктуры и др.

Для достижения второй цели ими предлагается:

- идентификация каждого сельскохозяйственного производителя в глобальной сети через создание системы личных кабинетов;
- развитие Единой федеральной информационной системы управления землями сельскохозяйственного назначения и совершенствование инструментов ее наполнения;
- формирование Единого информационного фонда об объектах сельскохозяйственных ресурсов (продуктивные земли, сельскохозяйственные культу-

ры, сельскохозяйственные животные и птица, сельскохозяйственная техника и др.);

- внедрение технологий прогнозирования развития агропродовольственных систем различного уровня и агропродовольственных рынков;

- разработка технологий цифрового обслуживания сельскохозяйственных производителей и др.

Рассматриваемый в данном издании сценарий цифровой трансформации предусматривает ускоренную цифровизацию системы сельскохозяйственного производства и предполагает реализацию нескольких базовых этапов. На первом этапе (до 2021 г.) предполагается определить совокупность функциональных и технических требований, предъявляемых к единому цифровому информационному ресурсу, обеспечивающему государственное управление аграрным сектором, осуществить выбор разработчиков универсальной цифровой платформы отрасли, обосновать объем и источники финансирования мероприятий по цифровой трансформации. На втором этапе (2021-2024 гг.) ожидается широкое внедрение апробированных цифровых технологий на базе крупных и средних сельскохозяйственных производителей за счет государственной поддержки субъектов, активно участвующих в процессах цифровой трансформации отрасли. Особое внимание на этом этапе будет уделяться цифровизации системы селекционной и генетической работы, развитию системы управления обеспечением продовольственной безопасности страны, созданию платформы непрерывного обучения работников агропродовольственного комплекса и др. На третьем этапе ожидается создание сквозной системы информационного обеспечения аграрного сектора страны, завершение оцифровки всех элементов системы сельскохозяйственного производства, углубление процессов цифровой фрагментации (разделения труда), произойдет окончательное формирование единого информационного пространства системы аграрного производства и агропродовольственного комплекса, системы цифрового государственного управления отраслью. По мнению разработчиков концепции цифровой трансформации третий этап

может протекать параллельно второму этапу и быть реализованным в 2022-2024 гг.

В качестве альтернативной точки зрения на развитие цифровизации агропродовольственного комплекса страны можно отметить трехступенчатую модель цифровой трансформации [116]. Согласно этой модели, на первой ступени цифровой трансформации находятся устойчиво эффективные сельскохозяйственные производители, способные организовать единый цифровой бэк-офис и использовать универсальные цифровые платформы для решения типовых задач аграрного производства. Вторую ступень представляют высокотехнологичные бизнес-структуры, широко использующие такие цифровые решения как технологии точного земледелия, искусственного интеллекта, компьютерного зрения, машинного обучения и др. Их интеграция в цепочки создания добавленной стоимости осуществляется через онлайн-каналы, а использование облачных технологий позволяет интегрироваться в единое информационное пространство, формирующееся в рамках цепочек создания добавленной стоимости. Третью ступень формируют локализованные полномасштабные экосистемы интегрированных формирований холдингового или кластерного типов, использующие общую цифровую платформу, позволяющую обеспечить эффективное горизонтальное и вертикальное межсубъектное взаимодействие в рамках продуктовых цепочек, минимизировать транзакционные издержки и реализовать экономические интересы всех субъектов агропромышленной интеграции.

М.Н. Осовин [121] предлагает вести речь о цифровой среде агропродовольственного комплекса, выделяя в качестве ее основных компонентов стандартизированную систему инфраструктурного обеспечения, законодательное обеспечение защиты интеллектуальной собственности; развитие инфраструктуры беспроводной связи, кадровое обеспечение информационно-коммуникационных технологий, переход на инновационно-инвестиционную модель развития, использование сервисно-ориентированных сетевых подходов к изучению потребностей потребителей; формирование системы опере-

жающей модернизации технико-технологической базы и используемых цифровых технологий. При этом в качестве ключевых элементов цифровизации агропродовольственного комплекса он определяет: цифровизацию сбора данных, цифровизацию управления, цифровизацию производства и реализации продукции (рисунок 14), считая, что именно данный подход позволит обеспечить сбалансированность развития цифровой экосистемы агропродовольственного комплекса страны.

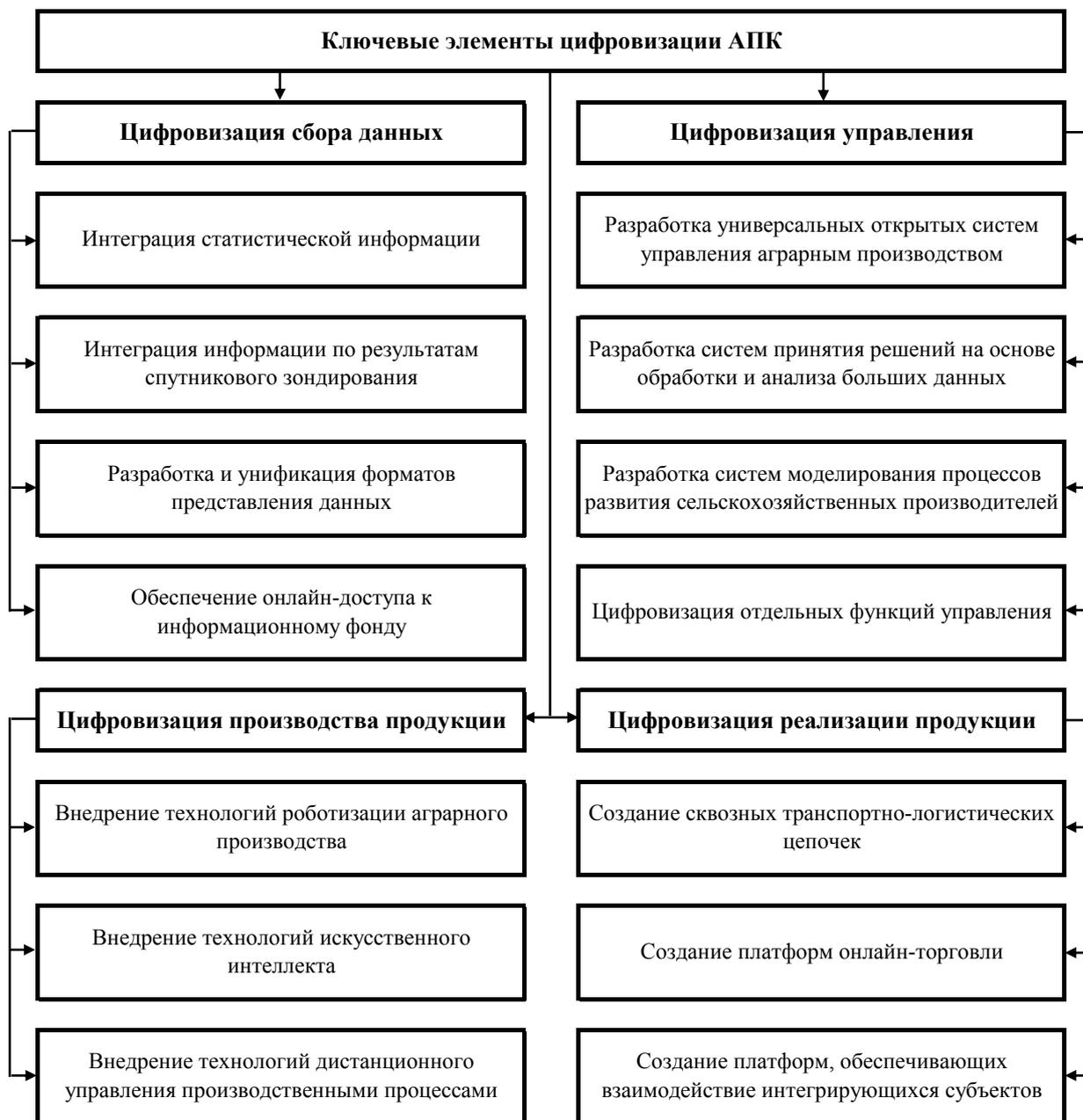


Рисунок 14 – Ключевые элементы цифровизации агропродовольственного комплекса [121]

В основе всех сложившихся подходов к цифровой трансформации сельского хозяйства лежит идея разработки единой цифровой платформы,

позволяющей обеспечить интеграцию всех субъектов аграрного сектора в единое информационное пространство отрасли, унификацию и стандартизацию информационной среды программно-аппаратных средств, использующихся для решения отдельных функциональных задач, а также формирование цифровой экосистемы агропродовольственного комплекса, обеспечивающей оптимизацию межсубъектных и межзвенных взаимодействий в рамках цепочек создания добавленной стоимости и минимизацию транзакционных издержек. При этом данная цифровая платформа должна быть многоуровневой и интегрированной с платформой государственного управления развитием агропродовольственного комплекса и обеспечения продовольственной безопасности страны.

Следует отметить, что на формирование системы цифровых платформ объективно влияет качество цифровой среды, уровень развития которой определяется наличием адекватных институтов развития цифровой экономики, степенью соответствия информационной инфраструктуры цифровым потребностям физических и юридических лиц и способностью государства обеспечить информационную безопасность субъектов цифровой экономики.

Ю.И. Грибанов [34] считает, что цифровую экономику формируют три базовых компоненты, реализующих функции развития и поддержки информационной инфраструктуры (модернизация системы аппаратного и программного обеспечения, телекоммуникационных систем и сетей); автоматизации и компьютеризации бизнес-процессов на основе использования сетевых технологий, создание систем онлайн-торговли и онлайн-взаимодействий. В качестве субъектов отраслевых цифровых платформ он предлагает рассматривать компании, формирующие отрасль, и их ассоциации, учреждения и организации, представляющие отраслевую науку, компании, специализирующиеся на информационном обслуживании отрасли, операторов взаимодействующих отраслевых платформ и конечных потребителей продукции отрасли. Но рассматривая содержание процессов формирования системы цифровых платформ, Ю.И. Грибанов акцентирует внимание на моделях комму-

никации бизнес-структур, потребителей и государства, предполагая, что именно цифровые взаимодействия составляют базис цифровой экономики и нуждаются в приоритетном развитии. На наш взгляд, данный подход к формированию отраслевых и межотраслевых цифровых платформ может привести к фрагментации процессов цифровой трансформации, локализации отдельных задач, реализуемых в рамках обеспечения единого воспроизводственного процесса, и концентрации усилий на развитии онлайн-взаимодействий в ущерб цифровизации производственных процессов и развитию цифровых инструментов управления ими.

В качестве одного из методологических принципов формирования цифровых платформ можно использовать подход к рассмотрению цифровой экономики как многоаспектного явления, предложенный И.М. Степновым и Ю.А. Ковальчук [148]. В рамках данного подхода цифровая экономика рассматривается, во-первых, как специфическое технико-технологическое явление (источником экономического развития являются процессы использования цифровых технологий); во-вторых, как особого рода информационная система (обеспечивается хранение и системная интеграция большого объема данных об экономических субъектах и процессах их функционирования); в-третьих, как специфическая среда (обеспечивается онлайн-взаимодействие экономических субъектов и создание условий реализации новых моделей бизнеса). Универсальная цифровая платформа должна гармонично сочетать в себе эти три аспекта, обеспечивая собственную сбалансированность, и сохранять эти свойства, представляя собой одновременно и особую бизнес-модель, ориентированную на масштабное использование цифровых технологий, и совокупность аппаратно-программных решений, обеспечивающих онлайн-взаимодействие экономических субъектов, и своего рода технико-технологический базис, позволяющий эффективно использовать современные инструменты решения производственных и организационно-управленческих задач, и некий интеграционный комплекс, организованный

на принципах «платформенности» и обеспечивающий функционирование субъектов в виртуальной среде. При этом все разнообразие цифровых платформ может быть сведено к их трем базовым группам: общеотраслевым платформам, имеющим открытый интерфейс и обеспечивающим онлайн-взаимодействие субъектов, платформам продуктовых цепочек, связанным с координацией деятельности субъектов, интегрированных в цепочки создания добавленной стоимости, и платформам, организующим виртуальную среду как пространство обмена.

При обосновании архитектуры цифровых платформ необходимо также учитывать и множество реализуемых функций, что позволяет различать несколько их классов в зависимости от реализуемого функционала. По мнению Т.А. Федоровой [171], в зависимости от функционала следует выделять такие классы цифровых платформ как: технологические (ориентированы на обеспечение доступа к IT-технологиям); функциональные (обеспечивают доступ к специальным инструментам реализации функциональных задач); инфраструктурные (обеспечивают доступ к информационной инфраструктуре); корпоративные (реализуют функцию оптимизации бизнес-процессов и управления ими); информационные (обеспечивают доступ к информационным ресурсам); маркетплейсы (обеспечивают онлайн-взаимодействие рыночных агентов); интеграционные (обеспечивают оптимизацию межсубъектных взаимодействий участников цепочек создания добавленной стоимости).

На основе оценки содержания исследованных подходов к определению состава и структуры цифровых платформ нами предлагается авторская концептуальная модель универсальной цифровой платформы агропродовольственного комплекса (рисунок 15). В качестве сущностных характеристик данной модели предлагается выделять совокупность субъектов универсальной цифровой платформы, основные цели, реализуемые данными субъектами, и совокупность ключевых функций, реализуемой универсальной цифровой платформой.

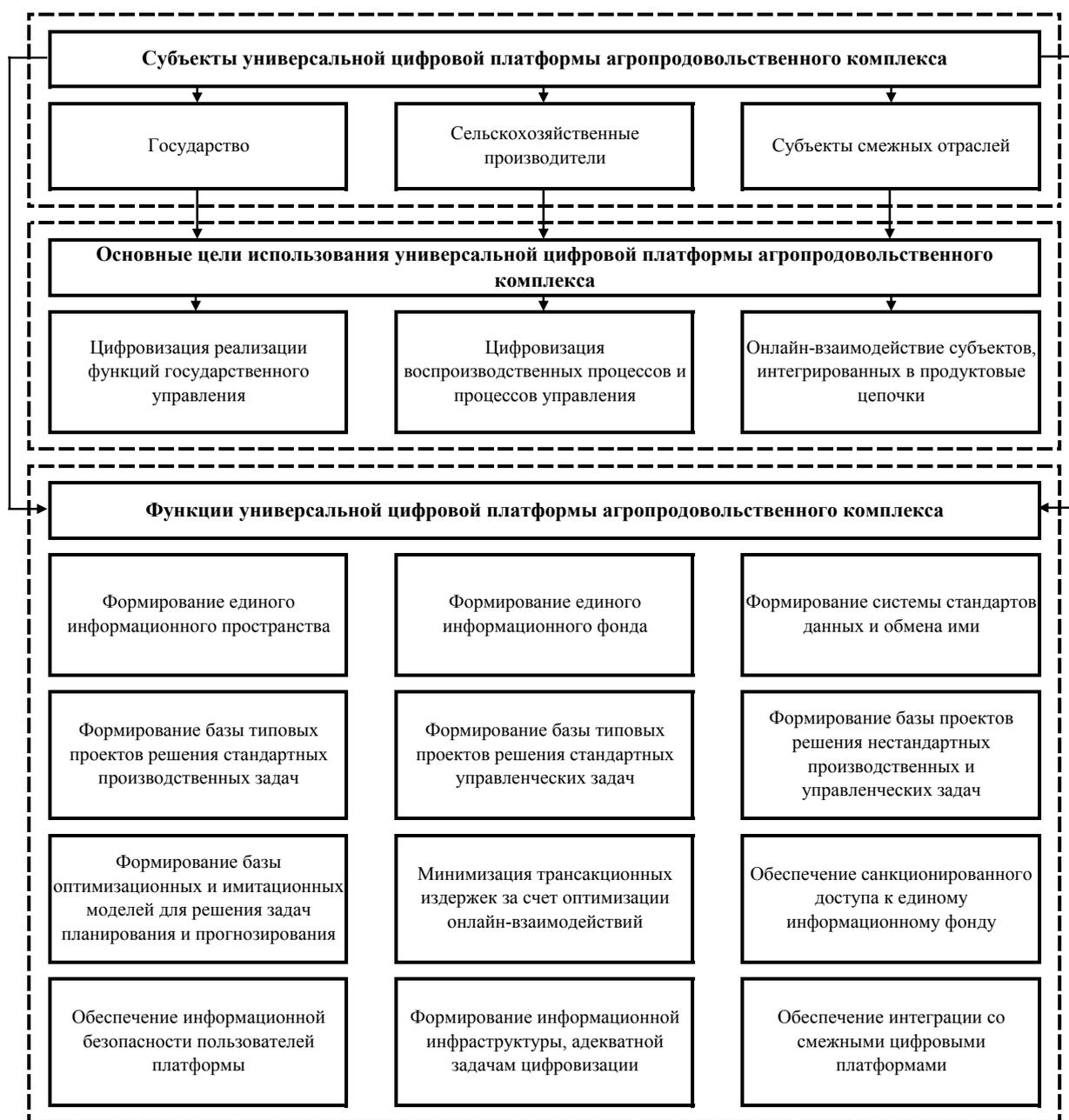


Рисунок 15 – Сущностные характеристики концептуальной модели универсальной цифровой платформы агропродовольственного комплекса

Функционал данной универсальной цифровой платформы соответствует совокупности сквозных технологий, предусмотренных Концепцией цифровой трансформации сельского хозяйства, и позволяет реализовать систему задач, связанных с цифровизацией функций государственного управления и воспроизводственных процессов сельскохозяйственных производителей и управления ими, а также обеспечивает онлайн-взаимодействие хозяйствующих субъектов аграрного сектора с субъектами смежных отраслей, интегрированных в цепочки создания добавленной стоимости.

3.2. Механизм цифровой трансформации как инструмент преодоления барьеров цифрового развития сельскохозяйственных производителей

Цифровая трансформация как перспективное направление модернизации технико-технологической базы экономических систем является объектом стратегического управления и требует формирования специальных механизмов, ориентированных на решение задач цифрового развития.

В современной экономической литературе наблюдается множественность трактовок категории «механизм». В прикладную экономику данный термин пришел из экономической теории, в рамках которой возникли понятия «экономический механизм» и «хозяйственный механизм», которые, как правило, отражало либо способ организации системы общественного производства и межсубъектных взаимодействий [1], либо как совокупность средств и методов, обеспечивающих координацию деятельности отдельных элементов социально-экономических систем и устойчивость их воспроизводства [22], либо как совокупность правил организации взаимодействия структурных элементов экономических систем различного уровня и регулирования процессов их развития [3]. Но если термины «экономический механизм» и «хозяйственный механизм» наиболее часто используются применительно к экономическим системам макроэкономического уровня, то на уровне отдельных хозяйствующих субъектов речь целесообразно вести об особом организационно-экономическом механизме.

Сложность и многоаспектность данной экономической категории объективно обуславливают множественность подходов к раскрытию ее сущности в зависимости от конкретных аспектов, на которых концентрируется внимание исследователей. Так, Б.А. Райзберг [137] определяет организационно-экономический механизм как совокупность взаимосвязанных организационных структур, а также конкретных правовых и управленческих средств и методов, обеспечивающих реализацию экономических законов; И.В. Жукова [45] – как совокупность инструментов воздействия на управляемую подсистему, объединяющую экономические, административные, правовые и организационные методы, объединенных в функциональные подсистемы; В.О.

Федорович [172] – как способ взаимодействия субъектов, формирующих экономическую систему, позволяющий гармонизировать межсубъектные отношения и балансировать их интересы.

Различия приоритетных задач, на решение которых ориентирован организационно-экономический механизм, объективно обуславливают их функциональную разнонаправленность. Например, И.Б. Манжосова [106] предлагает выделять в качестве механизма, предназначенного для организации процессов цифрового развития, организационно-управленческий механизм, ориентированный на стратегическое управление модернизационными процессами системы аграрного производства в условиях ее цифровой трансформации и обеспечивающий выбор различных режимов использования отдельных элементов механизма управления агроэкономических систем всех уровней в соответствии с условиями реализуемых сценариев развития от стратегии локального роста до стратегии глобального прорыва. При этом системность процессов цифрой трансформации обеспечивается за счет комплексности разноуровневых моделей развития сельского хозяйства: мезоуровневой модели (в основе лежит создание центра цифровизации регионального уровня), субмезоуровневой модели (предполагает формирование центров цифровизации муниципального уровня) и микроуровневой модели (управление проектами цифровизации на уровне хозяйствующих субъектов).

Н.К. Борисюк и О.С. Смотрина [18] под механизмом развития цифровой экономики понимают целостную систему, интегрирующую в себе технико-экономические, нормативно-правовые, организационные и социальные элементы, реализующие функции внедрения цифровых технологий в различные области деятельности экономических систем.

Особенности механизма цифровой трансформации, по мнению ряда исследователей [8, 74, 83, 90, 102, 109], обусловлены такими факторами, как производственная среда, в рамках которой будут инициироваться трансформационные процессы, тип внедряемых цифровых технологий, а также круг задач,

решаемых в ходе их внедрения. Так в качестве сквозных технологий цифрового развития они декларируют:

– технологии вычислений (обоснование и выбор оптимальных управленческих решений по всему кругу задач стратегического, тактического и оперативного менеджмента);

– облачные технологии (технологии централизованного хранения и обработки информации, необходимой для подготовки управленческих решений);

– технологии сбора информации (автоматизированный сбор оперативной информации, непрерывный мониторинг функционирования отдельных элементов производственных систем);

– роботизированные технологии (роботизация отдельных производственных и технологических процессов, минимизирующая участие человека в принятии оперативных решений и их реализации);

– цифровые коммуникационные технологии (обеспечение устойчивых коммуникаций между отдельными работниками, уровнями управления);

– технологии геолокации (точная привязка производственных процессов к конкретным рабочим участкам с учетом их индивидуальных особенностей);

– ГИС-технологии (цифровое картографирование, информационное насыщение цифровых карт, использование информации о конкретных рабочих участках);

– технологии цифрового мониторинга (использование данных космических спутников, беспилотных летательных аппаратов, стационарных и мобильных датчиков для сбора и обработки различного рода информации);

– технологии автоматического управления сельскохозяйственной техникой (оптимизация движения сельскохозяйственной техники, минимизация расхода ресурсов, повышения качества выполнения отдельных операций и др.);

– технологии цифрового контроля в животноводстве (переход от визуального контроля на цифровой и автоматизация управления технологическими процессами) и др.;

Особое место в механизме цифровой трансформации сельского хозяйства, как считают С.Н. Волков и Д.А. Шаповалов [25], должно быть отведено формированию системы цифрового землеустройства, предполагающего развитие многоуровневой подсистемы геоинформационного обеспечения развития сельских территорий, интегрирующей в себе как результаты on-line обработки больших по объему геопространственных информационных потоков (big geo data), так и актуальную базу данных о закреплении земельных участков за конкретными собственниками, а также другую информацию, необходимую для эффективного решения задач системного развития села и повышения устойчивости сельскохозяйственного производства. Система цифрового землеустройства должна прийти на смену Единой федеральной информационной системе, которая обеспечивает органы государственного управления землями сельскохозяйственного назначения необходимой информацией (данные об учете земель, данные о состоянии мелиоративных и гидротехнических объектов, данные о качестве земель и их использовании и др.). Необходимо отметить, что существующая информационная система содержит довольно узкий набор информации (границы земельных участков, площади продуктивных земель и посевов сельскохозяйственных культур, характеристика отдельных землепользователей; результаты оценки почвенного плодородия отдельных земельных участков, данные о процессах почвенной деградации и т.п.), что в значительной мере не отвечает потребностям современной системы государственного управления земельными ресурсами. При этом система не может обеспечить оперативную актуализацию данных и обеспечение заданного уровня их достоверности. С.Н. Волков и Д.А. Шаповалов приводят информацию о том, что 22 региона из 83, имеющих сельскохозяйственные угодья, либо не предоставили в полном объеме сведения для формирования единой базы данных о землях сельскохозяйственного назначения, либо не провели их актуализацию. В частности по данным регионам наполняемость информационного фонда о размерах площадей посева сельскохозяйственных культур не превышает 50%). 42 субъекта РФ не обеспечили формирование полноценной базы о пользователях земель

сельскохозяйственного назначения. Отмечаются принципиальные недостатки подсистемы картографического обеспечения государственной информационной системы, связанные с использованием данных, полученных с помощью космических спутников, обеспечивающих недостаточный уровень пространственного разрешения, что существенно затрудняет возможность достижения необходимой точности при построении контуров отдельных земельных участков, их идентификации и мониторинга использования. Даже переход на более современные технологии спутникового мониторинга не сможет устранить проблему низкого качества картографического обеспечения и его фрагментарности.

Если сложности цифровой трансформации растениеводства обусловлены, в первую очередь, необходимостью решения проблем пространственного размещения рабочих участков и их удаленностью от центров управления, высокой зависимостью от природно-климатических условий, высокой мобильностью технических средств реализации технологических процессов и т.п., то в отрасли животноводства базовая проблема цифровой трансформации обусловлена необходимостью идентификации животных и персонализации процессов их содержания и обслуживания с учетом индивидуальных характеристик.

По данным Т.Е. Маринченко [109] в РФ лидерами продвижения цифровых технологий в молочном скотоводстве являются такие компании как DeLaval (Швеция), Lely (Нидерланды), GEA (Германия), SAC (Дания), Fullwood (Великобритания), Voumatic (США), Impulsa AG (Германия). Общими усилиями они осуществили поставку около тысячи роботов, реализующих принцип добровольного доения коров, при этом на долю первых трех компаний приходится соответственно примерно 40%, 30% и 10%. По ее оценкам роботизированные технологии в молочном скотоводстве используют менее 10% крупных и средних ферм, тогда как в ведущих странах доля роботизированных комплексов превышает 70%.

В настоящее время предлагаемые цифровые решения являются слабо-масштабируемыми и ориентированы на крупные фермы с поголовьем более 800 голов дойного стада. Они предполагают использование, как правило, импорт-

ных цифровых платформ, обеспечивающих интеграцию доильного оборудования, обеспечивающего автоматизированные сбор и обработку индивидуальных данных о каждой голове скота (продуктивность, физиологическое состояние, сведения о племенном и зоотехническом учете), систем цифрового нормирования выдачи корма животных, системы управления стадом и др.

Можно предположить, что цифровое развитие животноводства будет связано с универсализацией цифровых решений, обеспечением совместимости отдельных инструментов цифровизации, унификацией и стандартизацией используемой информации, интеграцией в рамках цифровых экосистем всех участников цепочек создания добавленной стоимости, предоставлением возможности отслеживания все цепочки продвижения продукции: от фермы до конечного потребителя, а также углубление специализации ферм на реализацию отдельных фрагментов технологических цепочек (производство молока, выращивание ремонтного молодняка и др.).

Дополнительный импульс процессам цифровой трансформации системы аграрного производства придали ведомственная программа «Цифровое сельское хозяйство» и концепция ее цифровой платформы. Отмечая в целом позитивный характер этих документов, В.И. Меденников, И.М. Кузнецов и М.В. Макеев [111] обращают внимание на доминирование в них принципа позадачного подхода к цифровой трансформации отрасли в контексте перехода к парадигме «умного сельского хозяйства». Они считают, что фрагментация единой концепции в рамках создания автономных цифровых модулей (умное поле, умная ферма, умная теплица, умное землепользование, умный сад и др.) обусловит отход от единой архитектуры единого информационного пространства, невозможность эффективной интеграции информационных ресурсов в рамках единого информационного фонда и спровоцирует разработку множества разрозненных цифровых платформ, которые будут продвигаться их разработчиками без учета идеологии формирования интегрированных информационных систем на базе стандартизированных цифровых платформ и унифицированных процессов межсубъектных взаимодействий в рамках цифровых экосистем, а

это, в конечном счете, не позволит сформировать эффективный механизм управления процессами цифровой трансформации.

Сторонники альтернативной точки зрения [7, 74, 109, 107] придерживаются иной позиции, считая, что на начальном этапе процессов цифровой трансформации именно в рамках транзитивной стратегии цифровой модернизации сельского хозяйства именно ориентация на реализацию отдельных проектов позволит инициировать эти процессы в максимально большом количестве хозяйствующих субъектов аграрного сектора. По мнению И.Б. Манжосовой [107], стратегия цифровизации системы аграрного производства должна базироваться на реализации ключевых этапов (теоретико-гносеологической обусловленности, экспертно-аналитический, субъектно-аналитический), позволяющих сформировать универсальный и альтернативно-прогрессивный контуры стратегии с учетом характеристик двух основных сценариев: локального роста и глобального прорыва, а в качестве приоритетных она выделяет проекты, связанные с цифровой модернизацией животноводства, использованием беспилотных летательных аппаратов, цифровой модернизацией цепочек создания добавленной стоимости и созданием цифрового офиса сельскохозяйственной организации. При этом необходимо отметить, что второй подход может по своей сущности и не противоречить первому подходу, если в основе его реализации будут положены типовые проекты, обеспечивающие стандартизацию информационных процессов и интеграцию проектов на базе универсальной цифровой платформы.

Стратегический уровень принятия решения о цифровой трансформации экономической системы любого уровня требует использования научно обоснованного методологического подхода. Ряд исследователей [27, 197] считает, что в самом обобщенном виде методологический подход к обоснованию стратегии цифровизации и механизма ее реализации предполагает выделение трех укрупненных блоков. В рамках первого блока дается ответ на ключевой вопрос: почему нужна цифровая трансформация?; в рамках второго – что конкретно будет трансформироваться; в рамках третьего – как именно будет происходить процесс трансформации?

Ответ на первый вопрос требует объективной оценки готовности экономической системы к радикальной модернизации технико-технологической базы и системы межсубъектных взаимодействий исходя из экономической доступности перспективных цифровых решений, уровня их потенциальной эффективности, финансовых возможностей субъектов по реализации совокупности взаимосвязанных инвестиционных проектов, объективности угроз вовлечения в процессы цифровой трансформации или отказа от инициации цифровых преобразований, наличия эффективных институтов хеджирования рисков инвестирования в цифровизацию и др. Ответ на второй вопрос предполагает описание предметной области цифровой трансформации с учетом специфики конкретной экономической системы. При этом в качестве универсальных предметных областей, как правило, выделяют: отдельные бизнес-процессы, технологии производства экономических благ, процессы операционной деятельности, цепочки создания добавленной стоимости, систему межсубъектных взаимодействий, управление персоналом, систему ресурсного обеспечения и реализации продукции и др. Ответ на третий вопрос связан с обоснованием методов и инструментов цифровизации и разработкой дорожной карты, отражающей совокупности тактических мероприятий, обеспечивающих реализацию стратегии цифровой трансформации. Традиционно к числу базовых инструментов цифровой трансформации относятся разного рода цифровые платформы, обеспечивающие формирование единого информационного пространства взаимодействующих субъектов и их интеграцию в цифровые экосистемы.

На наш взгляд, под механизмом цифровой трансформации сельскохозяйственных производителей предлагается понимать совокупность структурно-функциональных элементов, обеспечивающих инициацию процессов цифровизации хозяйствующих субъектов и управление ими в рамках реализации стратегии их цифрового развития с учетом намеченных масштабов цифровизации, приоритетности ее направлений и скорости трансформационных процессов. Данный механизм должен обеспечивать возможность ориентации сельскохозяйственных производителей на различные стратегии и

модели цифровизации, обусловленные их существенной дифференциацией по уровню информатизации процессов производства и управления и возможностям адекватного финансового обеспечения процессов цифровой трансформации и позволяющие обеспечивать цифровое развитие в рамках нескольких сценариев фрагментарной или комплексной цифровизации. При этом механизм цифровой трансформации должен учитывать крайне высокую скорость изменения технологий производства и средств их реализации, принципиальные изменения структуры и качества ресурсов, необходимых для ведения сельскохозяйственного производства, а также необходимость модернизации системы межсубъектных отношений, сформировавшихся в рамках устойчивых цепочек создания добавленной стоимости.

Основные функции механизма цифровой трансформации предлагается рассматривать в разрезе трех групп: подготовки к цифровой трансформации, ее планирования и регулирования (рисунок 16).

Подготовка экономической системы к процессам цифровой трансформации требует объективной оценки ее готовности к инициации трансформационных процессов через определение уровня технико-технологического развития субъекта, уровня его информатизации и развития информационной инфраструктуры, степени интеграции в единое информационное пространство, качества институциональных условий и имеющихся финансовых возможностей. В современной экономической литературе [27, 42, 86, 176] уровень готовности экономической системы к цифровой трансформации часто определяют через оценку ее цифровой зрелости. В самом общем виде уровень цифровой зрелости экономической системы определяется на основе оценки ее способности адекватно и оперативно реагировать на изменения цифровой конкурентной среды, посредством организационно-экономических и технико-технологических трансформаций формирующих ее структурных и функциональных элементов на основе формирования и использования специфического механизма управления процессами цифровой трансформации.

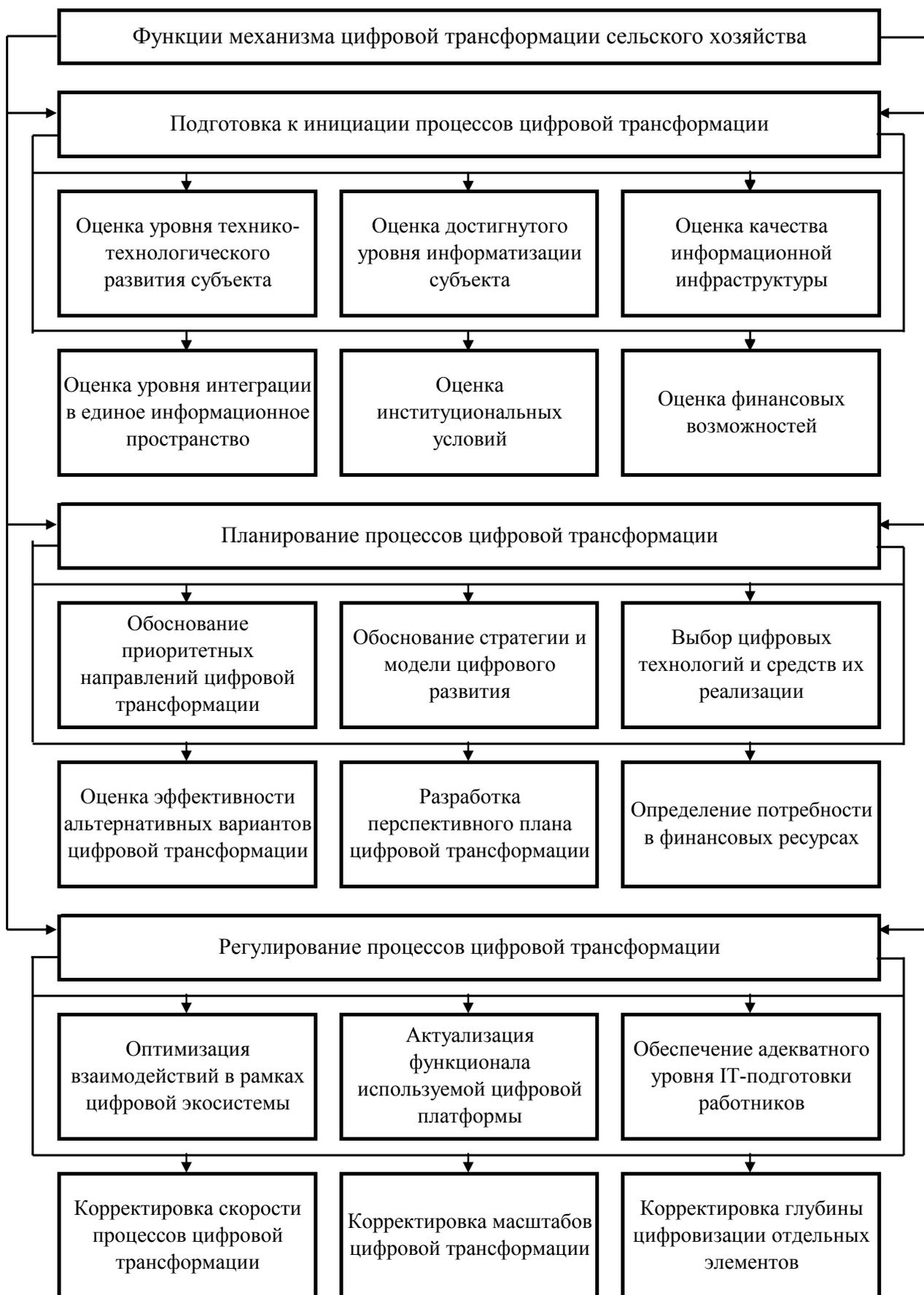


Рисунок 16 – Основные функции механизма цифровой трансформации сельскохозяйственных производителей

Планирование процессов цифровой трансформации предполагает реализацию таких ключевых функций как: обоснование приоритетных направлений цифровой трансформации; обоснование стратегии и модели цифрового развития; выбор цифровых технологий и средств их реализации; оценка эффективности альтернативных вариантов цифровой трансформации; разработка перспективного плана цифровой трансформации; определение потребности в финансовых ресурсах. Кроме этого в рамках данного блока предусматривается разработка конкретных инвестиционных проектов, а также тактических и оперативных планов цифровизации.

Эффективность процессов цифровой трансформации в значительной степени определяется способность системы регулировать направления, скорость и глубину трансформационных процессов в соответствии с изменениями условий цифрового развития. Исходя из этого, к числу основных функций этой подсистемы механизма цифровой трансформации можно отнести: оптимизацию межсубъектных взаимодействий в рамках цифровой экосистемы; актуализацию функционала используемой цифровой платформы; обеспечение адекватного уровня ИТ-подготовки работников; корректировку скорости процессов цифровой трансформации, ее масштабов и глубины цифровизации отдельных элементов.

Масштабность процессов цифровой трансформации выдвигает на первый план задачи разработки стратегии цифровизации агроэкономических систем различного уровня, предполагающей не только выбор приоритетных направлений внедрения цифровых технологий, но и средств их реализации.

Следует обратить внимание, что в настоящее время пока отсутствует значимый объем информации, необходимый для объективной оценки эффективности процессов цифровой трансформации агроэкономических систем и реализации комплексных цифровых решений. Пока в основе определения эффективности отдельных мероприятий по цифровизации системы сельскохозяйственного производства лежат результаты расчетов, предоставляемые самими разработчиками цифровых технологий, ориентированные на агрес-

сивное продвижение цифрового продукта, или экспертные оценки, позволяющие судить лишь о потенциальной эффективности конкретных мероприятий.

Так, по различным оценкам внедрение цифровых технологий позволит снизить размер операционных затрат при производстве отдельных видов продукции аграрного сектора на 20-40%, повысить урожайность сельскохозяйственных культур и продуктивность животных на 15-25%, повысить производительность труда в 1,5-2,0 раза.

При этом в стороне остаются вопросы качества материально-технической базы сельскохозяйственных производителей и имеющейся информационной инфраструктуры и ее адекватности задачам цифровой трансформации. Отсутствует объективная оценка уровня инвестиционных затрат, требующихся для внедрения конкретных цифровых решений с учетом фактического состояния основных средств и возможностей их модернизации, нет информации о дополнительных затратах, связанных с необходимостью интеграции отдельных цифровых решений в рамках единой цифровой платформы и обеспечением требуемого уровня развития информационной инфраструктуры, связанных с подготовкой и переподготовкой работников отрасли, готовых эффективно использовать цифровые технологии и др.

До сих пор государством не предложен механизм смягчения негативных эффектов цифровой трансформации сельского хозяйства (сокращение рабочих мест, примитивизация трудовых функций, десоциализация отношений, углубление диспропорций при распределении цифровых эффектов, рост угроз информационной безопасности и др.).

Кроме того, существующие цифровые решения, как правило, ориентируются, в первую очередь, на крупных сельскохозяйственных производителей, которые могут получать дополнительный эффект за счет концентрации производства, но при этом для значительной части сельскохозяйственных производителей они являются избыточными, что не позволяет обеспечить эффективность их массового использования.

В такой ситуации крайне сложно оценить эффективность мероприятий по цифровизации аграрного производства и сроки окупаемости инвестиций, а это приводит к тому, что значительная часть сельскохозяйственных производителей будет распределять ограниченный объем инвестиционных ресурсов в пользу традиционных направлений модернизации технико-технологической базы, отказываясь принимать на себя риски цифровой трансформации в условиях неподтвержденной эффективности слабомасштабируемых цифровых решений и отсутствия единой цифровой платформы, обеспечивающей интеграцию различных цифровых технологий и минимизацию затрат на управление процессами цифровой трансформации хозяйствующих субъектов аграрного сектора.

Радикальный характер процессов цифровой трансформации и глубина их проникновения во все сферы жизнедеятельности человека объективно обуславливают возникновение определенных сложностей их инициации, проявляющиеся в наличии различного рода барьеров. Так сотрудниками Аналитического центра при Правительстве РФ [13] в конце 2019 г. в 70 регионах страны был проведен опрос представителей региональных органов власти по оценке возможностей развития цифровой экономики. 18,8% опрошенных на первое место поставили барьер, обусловленный неготовностью кадров к решению задач цифровой трансформации (основные причины связаны с нехваткой квалифицированных кадров, отсутствие согласованного и утвержденного перечня «цифровых» компетенций, образовательных программ в сфере цифровой экономики и курсов повышения квалификации по использованию цифровых технологий и др.). На втором месте (17,3%) оказалась группа нормативно-правовых барьеров (фрагментарность нормативно-правового обеспечения цифровизации предоставления услуг государственными и муниципальными органами власти, отсутствие стандартов, необходимых для организации цифровых экосистем, фрагментарность нормативно-правового регулирования доступа к персональным данным и их использования, необходимость адаптации законодательства о контрактной системе к условиям цифровой экономики и

др.). Третье место по результатам данного опроса (16,9%) заняли финансовые барьеры (недостаточный уровень государственной поддержки, неустойчивое финансовое положение хозяйствующих субъектов, высокая инвестиционная емкость проектов по цифровизации, высокие инвестиционные риски и др.).

При этом к числу ключевых барьеров развития цифровой экономики 16,0% опрошенных отнесли административно-управленческие барьеры (отсутствие единой политики цифровой трансформации, неготовность регионов к массовой инициации процессов цифровой трансформации, недостаточное взаимодействие федеральных и региональных органов власти), 13,9% – барьеры неразвитости информационной инфраструктуры (высокий уровень неравенства регионов в цифровом развитии, недостаточный уровень доступности цифровых технологий, фрагментарность единого информационного пространства, зависимость от зарубежных технических и программных средств и др.), 11,1% – барьер дефицита информации (отсутствие единых информационных ресурсов, ограниченность доступа к статистической и аналитической информации, низкий уровень оперативности сбора и обработки разного рода информации, необходимой для принятия управленческих решений и др.) и 6,0% – барьеры реализации проектов на базе сквозных цифровых технологий (недостаток компаний, готовых предоставить проекты на основе сквозных цифровых технологий, отсутствие устойчивого спроса на программные продукты, разрабатываемые в рамках сквозных цифровых технологий и др.).

Несколько иное представление о барьерах цифровой трансформации сложилось у сельскохозяйственных производителей Воронежской области. В ходе опроса руководителей и специалистов четырех интегрированных агропромышленных формирований (ИАПФ) региона (50 человек), 25 сельскохозяйственных организаций (СХО) (50 человек) и глав 50 крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) им было предложено оценить по десятибалльной шкале значимость 17 барьеров, ограничивающих, по их мнению, возможности массового внедрения цифровых технологий в деятельность их хозяй-

ствующих субъектов. Результаты опроса по категориям хозяйств и в целом по совокупности опрошенных приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Оценка значимости барьеров цифрового развития сельскохозяйственных производителей Воронежской области по категориям хозяйств, (по десятибалльной шкале)

Показатели	ИАПФ	СХО	КФХ	В среднем
Отсутствие типовых проектов по цифровизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора	8,7	9,5	9,8	9,3
Отсутствие системы государственной поддержки субъектов, инициировавших процессы цифровой трансформации	7,2	9,1	9,9	8,7
Отсутствие специализированных структур по внедрению и сопровождению цифровых технологий	6,8	8,6	9,9	8,4
Отсутствие необходимого уровня ИТ-подготовки работников	6,4	7,1	9,9	7,8
Несоответствие уровня информационной инфраструктуры задачам цифровых взаимодействий	5,1	8,4	9,4	7,6
Высокий уровень инвестиционной емкости цифровых технологий	5,8	6,9	9,4	7,4
Недостаток информации об уровне инвестиционных затрат на внедрение отдельных цифровых технологий	7,1	9,4	5,2	7,2
Несоответствие уровня материально-технической базы стартовым условиям цифровизации	4,2	7,1	9,7	7,0
Отсутствие спроса со стороны контрагентов к необходимости интеграции в цифровые экосистемы	3,2	8,4	9,2	6,9
Недостаток собственных средств для внедрения цифровых технологий	4,8	5,7	9,8	6,8
Ограниченный доступ к инвестиционным ресурсам и их высокая стоимость	4,1	6,7	8,8	6,5
Психологическая неготовность работников к массовому использованию цифровых технологий	4,1	6,5	8,2	6,3
Отсутствие примеров принципиального влияния цифровых технологий на повышение эффективности производства	3,4	5,1	9,9	6,1
Низкий уровень использования традиционных информационных технологий	2,9	6,4	8,5	5,9
Высокий уровень рисков цифровой трансформации и неразвитость системы риск-менеджмента	7,2	6,3	3,8	5,8
Отсутствие системы консалтинга по вопросам цифровой трансформации	1,5	4,4	5,2	3,7
Недостаток информации о возможностях цифровых технологий	2,7	2,8	4,7	3,4

* по данным опроса 100 руководителей и специалистов интегрированных агропромышленных формирований и сельскохозяйственных организаций и 50 глав крестьянских (фермерских) хозяйств

В целом по совокупности опрошенных самым существенным барьером было признано отсутствие типовых проектов по цифровизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (9,3 балла из 10,0 возможных). На втором и третьем месте оказались такие барьеры как: отсутствие системы государственной поддержки субъектов, инициировавших процессы цифровой трансформации (8,7 балла) и отсутствие специализированных структур по внедрению и сопровождению цифровых технологий (8,4 балла). К числу значимых барьеров (с оценкой 7,0 баллов и выше) также были отнесены: отсутствие необходимого уровня IT-подготовки работников (7,8 баллов), несоответствие уровня информационной инфраструктуры задачам цифровых взаимодействий (7,6 балла), высокий уровень инвестиционной емкости цифровых технологий (7,4 балла), Недостаток информации об уровне инвестиционных затрат на внедрение отдельных цифровых технологий (7,2 балла), несоответствие уровня материально-технической базы стартовым условиям цифровизации (7,0 балла).

Следует отметить принципиально разную значимость отдельных барьеров по категориям хозяйствующих субъектов. Если для руководителей и специалистов интегрированных агропромышленных формирований значимыми (в оценкой более 7 баллов) являются всего 4 барьера, то для аналогичной категории работников сельскохозяйственных организаций их число увеличивается уже до 8, а для опрошенных глав крестьянских (фермерских) хозяйств – до 13. Так, например, если у интегрированных агропромышленных формирований как высокий уровень рисков цифровой трансформации и неразвитость системы риск-менеджмента получил среднюю оценку 7,2 балла (2-3 место по значимости), то у крестьянских (фермерских) хозяйств всего 3,8 балла (последнее место по значимости). У руководителей и специалистов сельскохозяйственных организаций этот барьер с оценкой 6,3 бала оказался на 13 месте. С другой стороны, если для крестьянских (фермерских) хозяйств к одному из барьеров со средней оценкой 9,9 балла (таких барьера четыре) относится такой барьер как отсутствие примеров принципиального влияния цифровых технологий на повыше-

ние эффективности производства, то у интегрированных агропромышленных формирований он набирает всего 3,4 и занимает по значимости 13 место.

Проведенная оценка значимости отдельных барьеров по влиянию на цифровую трансформацию сельскохозяйственных производителей различных категорий позволяет акцентировать внимание на тех элементах и функциях механизма цифровой трансформации хозяйствующих субъектов аграрного сектора, которые связаны с решением, в первую очередь, тех проблемы, которые приобретают статус барьерных и ограничивают перспективы массового внедрения цифровых технологий в систему аграрного производства и ее перевода на принципиально иной уровень используемых технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цифровая экономика должна рассматриваться в качестве определенного этапа общественного развития, связанного с резким возрастанием роли информации как стратегического ресурса и масштабным внедрением информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизни общества с целью повышения эффективности системы воспроизводства экономических систем всех уровней. Цифровая трансформация представляется как процесс перехода социально-экономических систем на качественно новый уровень использования цифровых технологий в соответствии с конечной целью преобразований объектов цифровизации в рамках стратегии перехода к новой модели развития и реализации приоритетных направлений формирования цифровой экономики. В качестве объектов цифровой трансформации традиционно выделяются продукты, создающиеся на основе использования цифровых технологий, процессы, связанные с внедрением цифровых технологий, люди, деятельность которых связана с использованием цифровых технологий, и системы, в границах которых осуществляется взаимодействие людей, процессов и продуктов. То есть цифровые технологии составляют своеобразный каркас цифровой экономики.

Глобальную цель цифровой трансформации, с точки зрения общества, можно определить как формирование принципиально нового информационно-технологического континуума как качественно иной среды общественного развития. Локальные цели могут быть сформулированы в виде совокупности частных ориентиров развития общества, отражающие позитивные эффекты цифровой трансформации.

Цифровизация экономики порождает не только положительные трансформационные эффекты, но и угрозы, связанные с негативными последствиями масштабного внедрения цифровых технологий в общественную жизнь на уровне общества, государства, бизнес-структур, территориальных образований, социальных групп и отдельных индивидов

Масштабность процессов цифровой трансформации требуют системной оценки всей совокупности возможных трансформационных эффектов и осознания сложности задач, стоящих перед различными субъектами цифровой экономики. В условиях технологического отставания страны от ведущих экономик мира основным драйвером перехода России к цифровой экономике должно стать государство, готовое обеспечить формирование необходимой информационной инфраструктуры, адекватной институциональной среды и безопасность интеграции в единое информационное пространство всех экономических субъектов, как производящих, так и потребляющих экономические блага. Наряду с этим государство должно разработать механизмы смягчения отрицательных социальных последствий цифровой трансформации за счет справедливого, с точки зрения общественных интересов, перераспределения цифровых дивидендов и недопущения углубления цифрового неравенства между отдельными отраслями и сферами деятельности, территориями и социальными группами.

Каждая отрасль и сфера деятельности человека имеют специфические сущностные особенности, определяющие специфику их развития и особенности протекания процессов их технико-технологической модернизации, в том числе и цифровой трансформации. Исследование базовых факторов, определяющих специфику инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства, позволяет систематизировать их в разрезе четырех основных групп: отражающих отраслевые и территориальные особенности аграрного производства, особенности и уровень развития инновационной системы сельского хозяйства, а также особенности информационного обеспечения отрасли.

Инициация процессов цифровой трансформации сельского хозяйства может протекать по нескольким сценариям фрагментарной и комплексной цифровизации. Сценарии первого типа могут реализовываться в виде пилотных проектов по цифровизации отдельных процессов и видов деятельности, развития информационной инфраструктуры и интеграции хозяйствующих

субъектов аграрной сферы в единое информационное пространство. В рамках данных сценариев происходит апробация и отбор наиболее эффективных цифровых технологий, наработка навыков цифровых межсубъектных взаимодействий, IT-переподготовка кадров и др. Комплексная цифровизация предполагает масштабный переход агроэкономических систем к использованию цифровых технологий во всех сферах деятельности и их тесную интеграцию в цифровые экосистемы на основе использования универсальных цифровых платформ и стандартов цифрового взаимодействия.

Готовность сельского хозяйства к цифровой трансформации определяется, главным образом, качеством институциональной среды, формирующей условия реализации модели цифрового развития отрасли, уровнем технико-технологической базы хозяйствующих субъектов и степенью проникновения информационных технологий в процессы аграрного производства и управления им. Институциональная среда представляется как система права, морали, этики и соответствующей им совокупности как формальных, так неформальных институтов, формирующих базис системы общественного производства и регламентирующих взаимодействия всех экономических субъектов.

В настоящее время информатизация аграрного сектора носит очаговый характер, что свидетельствует о низком уровне готовности сельского хозяйства к началу масштабной цифровой трансформации отрасли. Кроме того, исходя из структуры государственной поддержки процессов цифрового развития экономики, становится очевидным, что сельское хозяйство не относится к приоритетным направлениям цифровизации, что в значительной мере ограничивает потенциал цифровой трансформации всей системы аграрного производства.

Комплексная цифровизация сельского хозяйства невозможна без создания единой цифровой платформы, позволяющей обеспечить интеграцию всех субъектов аграрного сектора в единое информационное пространство отрасли и унификацию и стандартизацию информационной среды программ-

но-аппаратных комплексов, использующихся для решения отдельных функциональных задач.

С позиций сельскохозяйственных производителей цифровая платформа должна обеспечивать интеграцию отдельных цифровых технологических решений, позволяя формировать единое пространство управления взаимодействием структурных подразделений хозяйствующего субъекта и обеспечивать оптимизацию процессов распределения и перераспределения ресурсов в рамках решения задач стратегического, тактического и оперативного управления. В цифровых платформах, ориентированных на обслуживание интегрированных формирований, образующихся в рамках локализованных цепочек создания (воспроизводства) добавленной стоимости, приоритет отдается цифровизации систем межсубъектных и межзвенных взаимодействий, позволяющих принципиально изменить уровень координации деятельности организационно и технологически взаимосвязанных субъектов и минимизировать логистические и транзакционные издержки в масштабах интеграционных объединений. В цифровых платформах, разрабатываемых в интересах государственных органов управления системой аграрного производства, в качестве приоритетной функции выделяется цифровизация процессов сбора, обработки и хранения разнородной информации, необходимой для реализации задач государственного управления сельским хозяйством.

Под механизмом цифровой трансформации сельскохозяйственных производителей предлагается понимать совокупность структурно-функциональных элементов, обеспечивающих инициацию процессов цифровизации хозяйствующих субъектов и управление ими в рамках реализации стратегии их цифрового развития с учетом намеченных масштабов цифровизации, приоритетности ее направлений и скорости трансформационных процессов. Данный механизм должен обеспечивать возможность ориентации сельскохозяйственных производителей на различные стратегии и модели цифровизации, обусловленные их существенной дифференциацией по уровню информатизации процессов производства и управления и возможностям

адекватного финансового обеспечения процессов цифровой трансформации и позволяющие обеспечивать цифровое развитие в рамках нескольких сценариев фрагментарной или комплексной цифровизации. При этом механизм цифровой трансформации должен учитывать крайне высокую скорость изменения технологий производства и средств их реализации, принципиальные изменения структуры и качества ресурсов, необходимых для ведения сельскохозяйственного производства, а также необходимость модернизации системы межсубъектных отношений, сформировавшихся в рамках устойчивых цепочек создания добавленной стоимости. Основные функции механизма цифровой трансформации предлагается рассматривать в разрезе трех групп: подготовки к цифровой трансформации, ее планирования и регулирования.

Механизм цифровой трансформации, главным образом, ориентирован на устранение барьеров на пути цифрового развития сельскохозяйственных производителей. Для оценки их влияния на процессы цифровой трансформации был проведен опрос руководителей и специалистов четырех интегрированных агропромышленных формирований (ИАПФ) Воронежской области (50 человек), 25 сельскохозяйственных организаций (СХО) (50 человек) и глав 50 крестьянских (фермерских) хозяйств (КФХ) в ходе которого они по десятибалльной шкале оценили значимость 17 таких барьеров.

В целом по совокупности опрошенных самым существенным барьером было признано отсутствие типовых проектов по цифровизации хозяйствующих субъектов аграрного сектора (9,3 балла из 10,0) возможных. На втором и третьем месте оказались такие барьеры как: отсутствие системы государственной поддержки субъектов, инициировавших процессы цифровой трансформации (8,7 балла) и отсутствие специализированных структур по внедрению и сопровождению цифровых технологий (8,4 балла). К числу значимых барьеров (с оценкой 7,0 баллов и выше) также были отнесены: отсутствие необходимого уровня IT-подготовки работников (7,8 баллов), несоответствие уровня информационной инфраструктуры задачам цифровых взаимодействий (7,6 балла), высокий уровень инвестиционной емкости цифровых технологий (7,4 балла), Не-

достаток информации об уровне инвестиционных затрат на внедрение отдельных цифровых технологий (7,2 балла), несоответствие уровня материально-технической базы стартовым условиям цифровизации (7,0 балла). Следует отметить принципиально разную значимость отдельных барьеров по категориям хозяйствующих субъектов.

Данная оценка значимости отдельных барьеров по влиянию на цифровую трансформацию сельскохозяйственных производителей различных категорий позволяет акцентировать внимание на тех элементах и функциях механизма цифровой трансформации хозяйствующих субъектов аграрного сектора, которые позволят решить, в первую очередь, те проблемы, которые приобретают статус барьерных и ограничивают перспективы массового внедрения цифровых технологий в систему аграрного производства и ее перевода на принципиально иной уровень используемых технологий.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абалкин Л. И. Избранные труды. В 4 т. Т. 2. На пути к реформе. Хозяйственный механизм развитого социалистического общества. Новый тип экономического мышления. Перестройка: пути и проблемы / Л. И. Абалкин. – М.: Экономика, 2000. – 912 с.
2. Абдикеев Н.М. Основные тренды развития методов и моделей использования цифровых технологий при создании цепочек воспроизводства добавленной стоимости / Н.М. Абдикеев, Е.Л. Морева // Мир новой экономики. – 2019. – №13(3). – С. 71-80.
3. Аверина И.С. Эволюция и классификация феномена «хозяйственный механизм» / И.С. Аверина // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3, Экономика, Экология. – 2012. – № 2 (21). – С. 12-16.
4. Агибалов А.В. Цифровое сельское хозяйство: от федерального проекта к региональным решениям / А.В. Агибалов, Л.А. Запорожцева // Политэкономические проблемы развития современных агроэкономических систем: сб. науч. стат. 4-й Междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 87-89.
5. Акаткин Ю.М. Цифровая экономика: концептуальная архитектура экосистемы цифровой отрасли / Ю.М. Акаткин, О.Э. Карпов, В.А. Конявский, Е.Д. Ясиновская // Бизнес-информатика. – 2017. – №4 (42). – С. 17-28.
6. Алексеенко О.А. Цифровизация глобального мира и роль государства в цифровой экономике / О.А. Алексеенко, И.В. Ильин // Информационное общество. – 2018. – №2. – С. 25-28.
7. Анищенко А.Н. «Умное» сельское хозяйство как перспективный вектор роста аграрного сектора экономики России / А.Н. Анищенко // Продовольственная политика и безопасность. – 2019. – Т.6. – №2. – С. 97-108.
8. Анищенко А.Н. Цифровая экономика XXI века и АПК: взгляд с позиций развитых и развивающихся стран / А.Н. Анищенко // Проблемы рыночной экономики. – 2019. – №4. – С. 28-38.

9. Антипов А. Создание единого информационного пространства в России / А. Антипов // Мир современной науки. – 2016. – №2 (36). – С. 97-99.
10. Астахова Т.Н. Децентрализованная цифровая платформа сельского хозяйства / Т.Н. Астахова, М.О. Колбанев, А.А. Шамин // Вестник НГИЭИ. – 2018. – №6 (85). – С. 5-17.
11. Бабаев Е.Д. Глобальная сеть интернет как единое информационно - экономическое пространство / Е.Д. Бабаев // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2016. – №4-1 (77). – С. 23-25.
12. 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.
13. Барьеры в развитии цифровой экономики в субъектах Российской Федерации: Аналитический доклад [Электронный ресурс] // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации. – 2019. – Режим доступа: <https://ac.gov.ru/archive/files/publication/a/25838.pdf>
14. Белая А. Конец ручного управления. Какие цифровые технологии внедряются на животноводческих предприятиях [Электронный ресурс] / А. Белая // Агроинвестор. – 2020. – №3. – Режим доступа: <https://clck.ru/QbAix>
15. Белл Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования: Пер. с англ. / Д. Белл. – М.: Academia, 2004. – 390 с.
16. 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.
17. Бондаренко В.М. Структурная модернизация в условиях формирования цифровой экономики / В.М. Бондаренко // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2018. – Т.9. – №2. – С. 172-191.
18. Борисюк Н.К. Механизм развития цифровой экономики в регионе: трактовка понятия / Н.К. Борисюк, О.С. Смотрина // Интеллект. Инновации. Инвестиции. – 2018. – №7. – С. 18-22.

19. Бузгалин А.В. Глобальный капитал. В 2 т. Т.1. Изд. 3-е, испр. и доп. / А.В. Бузгалин, А.И. Колганов. – М.: Ленанд, 2015. – 640 с.
20. Буклагин Д.С. Пятый технологический уклад: место агропромышленного комплекса России / Д.С. Буклагин // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – Т.16. – №1 (460). – С. 19-35.
21. Быков С.Н. Цифровые платформы для сельского хозяйства / С.Н. Быков, Н.А. Стенина // Современные тенденции сельскохозяйственного производства в мировой экономике: Матер. XVIII Междунар. науч.-прак. конф. – 2019. – С. 178-186.
22. Василенко Н.В. Становление экономики нового типа: взаимообусловленность ее цифровизации и сервисизации / Н.В. Василенко, К.В. Кудрявцева // Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы. – Санкт-Петербург, 2017. – С. 67-91.
23. Ведомственный проект «Цифровое сельское хозяйство»: официальное издание. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 48 с.
24. Ведута Е.Н. Big Data и экономическая кибернетика / Е.Н. Ведута, Т.Н. Джакубова // Государственное управление. Электронный вестник. – 2017. – №63. – С. 43-66.
25. Волков С.Н. Цифровое землеустройство - новые горизонты АПК / С.Н. Волков, Д.А. Шаповалов // Роль аграрных вузов в реализации национального проекта «Наука» и Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. – Саратов: Саратовский ГАУ. – 2019. – С. 8-23.
26. Воробьев А.И. Инфокоммуникация и архитектура цифровой экономики / А.И. Воробьев, М.О. Колбанёв // Аллея науки. – 2018. – Т.1. – №4 (20). – С. 1025-1035.
27. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления / Т.А. Гилева // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. – 2019. – №1 (27). – С. 38-52.

28. Головенчик Г.Г. Цифровая экономика как новый этап глобализации / Г.Г. Головенчик // Цифровая трансформация. – 2018. – №1. – С. 26-36.
29. Головина Т.А. Развитие цифровых платформ как фактор конкурентоспособности современных экономических систем / Т.А. Головина, А.В. Полянин, И.Л. Авдеева // Вестник Пермского университета. Серия: Экономика. – 2019. – Т.14. – №4. – С. 551-564.
30. Голышко А. Проблемы становления цифровой экономики и их возможные решения [Электронный ресурс] / А. Голышко, Н. Лихачев // Экономика и жизнь. – 2018. – №4 (9720). – Режим доступа: <https://www.eg-online.ru/article/365284/>
31. Гончаров В. Постиндустриальное общество: социально-философский анализ развития / В. Гончаров, О. Колосова, Ю. Аверкина // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №2-2. – С. 597.
32. Государственная программа Воронежской области «Информационное общество»: утверждена постановлением правительства Воронежской области от 20.12.2013 №1131 // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/18187144/>
33. 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.
34. Грибанов Ю.И. Основные модели создания отраслевых цифровых платформ / Ю.И. Грибанов // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Т.8. – №2. – С. 223-234.
35. Губанов С. Державный прорыв: неоиндустриализация России и вертикальная интеграция / С. Губанов. – Москва: книжный мир, 2012. – 223 с.
36. Гэлбрейт Дж. Новое индустриальное общество: Пер. с англ. / Дж. Гэлбрейт. – М.: ООО «Издательство АСТ», ООО «Транзиткнига»; СПб.: Terra Fantastica, 2004. – 602 с.
37. Дмитриев С.Г. О становлении теории «созидательного разрушения» // Креативная экономика. – 2011. – Том 5. – № 12. – С. 46-50.

38. Доклад о мировом развитии 2016 «Цифровые дивиденды». Обзор [Электронный ресурс] // Всемирный банк. – Режим доступа: **Ошибка! Недоступимый объект гиперссылки..**
worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf

39. Доктрина информационной безопасности Российской Федерации: утверждена Указом Президента РФ от 5 декабря 2016 г. № 646) // Информационно-правовой портал Гарант. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71456224/>

40. Домакур О.В. Постиндустриальное общество: структура, признаки, механизм и закономерности формирования / О.В. Домакур // Экономическая наука сегодня. – 2016. – №4. – С. 39-47.

41. 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.

42. Евграфова О.В. Методы оценки эффективности цифровой экономики России: индикатор цифровой зрелости / О.В. Евграфова // Академический вестник Ростовского филиала Российской таможенной академии. – 2018. – №4 (33). – С. 37-41.

43. Ерешко Ф.И. Сквозные технологии в АПК на основе цифровых стандартов / Ф.И. Ерешко, В.И. Меденников, В.В. Кульба // Мягкие измерения и вычисления. – 2019. – №10 (23). – С. 29-36.

44. 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.

45. Жукова И.В. Сущность и содержание организационно-экономического механизма управления горнодобывающей промышленностью // Власть и управление на Востоке России. – 2010. – №4. – С. 43-49.

46. Жукова М.А. Институциональные условия инициации процессов цифровой трансформации / М.А. Жукова, А.В. Улезько // Организационно-экономический механизм агропромышленного комплекса: состояние, проблемы и перспективы: сб. науч. тр. – Благовещенск: Изд-во ДальГАУ, 2019. – С. 14–22.

47. Жукова М.А. К вопросу о сущности цифровой экономики / М.А. Жукова // Научно-техническое обеспечение агропромышленного комплекса в реализации Государственной программы развития сельского хозяйства до 2020 года: сб. статей по матер. Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Курганской ГСХА имени Т.С. Мальцева (18-19 апреля 2019 г.). – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. - С. 257-262

48. Жукова М.А. Концептуальный подход к формированию цифровой платформы агропродовольственного комплекса / М.А. Жукова, А.В. Улезько // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – №4 (67). – С. 244_255.

49. Жукова М.А. Нормативно-правовое обеспечение процессов цифрового развития / М.А. Жукова, А.В. Улезько // Финансовая экономика. – 2019. – №6. – С. 31-34.

50. Жукова М.А. О готовности сельского хозяйства к цифровой трансформации / М.А. Жукова, А.В. Улезько // Основные направления развития агробизнеса в современных условиях: сб. статей по матер. III Всеросс. (национ.) науч.-практ. конф. 5 июня 2019 г. – Лесниково: Изд-во Курганской ГСХА, 2019. – С. 68-71.

51. Жукова М.А. О приоритетности целей цифровизации агропродовольственного комплекса / М.А. Жукова // Информационные технологии в образовании и аграрном производстве: сб. матер. III Междунар. науч.-практ. конф. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. – С. 49-52.

52. Жукова М.А. О развитии системы информационного обеспечения аграрного производства / М.А. Жукова, Н.Н. Кононова // Актуальные вопросы экономики и агробизнеса: сб. стат. XI Международной научно-

практической конференции. 5-6 марта 2020 г. В 4 ч. Ч. 3. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - С. 52-56.

53. Жукова М.А. Об инструментах цифровой трансформации экономики / М.А. Жукова, А.В. Улезько // Матер. науч. и учеб.-метод. конф. проф.-препод. сост., науч. сотр. и асп. Воронежского ГАУ (11-15 марта 2019 г.). – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 158-161.

54. Жукова М.А. Об условиях инициации процессов цифровизации сельского хозяйства / М.А. Жукова, А.В. Улезько // Политэкономические проблемы развития современных агроэкономических систем: сб. науч. статей 4-й Междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 29 мая 2019 г.). – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 93-95.

55. Жукова М.А. Оценка готовности общества к цифровой трансформации / М.А. Жукова, А.В. Улезько // Финансовая экономика. – 2019. – №7. – С. 144-148.

56. Жукова М.А. Факторы, ограничивающие возможности инициации процессов цифровой трансформации сельского хозяйства / М.А. Жукова, А.В. Улезько // Финансовая экономика. – 2019. – №5. – С. 456-459.

57. Жукова М.А. Цифровая трансформация как направление инновационного развития агроэкономических систем / М.А. Жукова // Политэкономические проблемы развития современных агроэкономических систем: сб. науч. статей 4-й Междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 29 мая 2019 г.). – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 90-92.

58. Зацаринный А.А. Некоторые подходы к формированию нормативно-технической базы для создания единого информационного пространства России / А.А. Зацаринный, Э.В. Киселев // Системы и средства информатики. – 2014. – Т.24. – №4. – С. 206-220.

59. Зозуля Д.М. Цифровизация российской экономики и Индустрия 4.0: вызовы и перспективы / Д.М. Зозуля // Вопросы инновационной экономики. – 2018. – Т 8. – №1. – С. 1-14.

60. 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.
61. Иванов А.Л. Исследование цифровых экосистем как фундаментального элемента цифровой экономики / А.Л. Иванов, И.С. Шустова // Креативная экономика. – 2020. – Т.14. – №5. – С. 655-670.
62. Иванов В.В. Стратегические приоритеты цифровой экономики / В.В. Иванов, Г.Г. Малинецкий // Стратегические приоритеты. – 2017. – №3 (15). – С. 54-95.
63. Иванов В.В. Цифровая экономика: мифы, реальность, перспектива / В.В. Иванов, Г.Г. Малинецкий. – Москва: РАН, 2017. – 62 с.
64. Иванов В.В. Цифровая экономика: от теории к практике / В.В. Иванов, Г.Г. Малинецкий // Инновации. – 2017. – №12 (230). – С. 3-12.
65. Индикаторы цифровой экономики: 2018: статистический сборник / Г. Абдрахманова, К. Вишневский, Г. Волкова и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2018. – 268 с.
66. Индикаторы цифровой экономики: 2020: стат. сб. [Электронный ресурс] / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневский, Л.М. Гохберг и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/primarydata/ice2020>
67. Информационное общество в Российской Федерации. 2019: статистический сборник [Электронный ресурс] / М.А. Сабельникова, Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, О.Ю. Дудорова и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – Режим доступа: <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/info-ob2019.pdf>
68. К вопросу о цифровизации российского сельского хозяйства (обзор информационных материалов) / Б.А. Воронин, О.Г. Лоретц, А.Н. Митин и др. // Аграрный вестник Урала. – 2019. – №2 (181). – С. 46-52.
69. Кадомцева С.В. Современная парадигма социально-экономического развития. Часть II. Цифровая трансформация / С.В. Кадомцева, И.В. Манахова // Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. – 2018. – №1 (70). – С. 9-13.

70. Канатаев Д.В. Постиндустриальное общество реальность и перспективы / Д.В. Канатаев // Новая наука: Стратегии и векторы развития. – 2017. – Т.2. – №3. – С. 158-159.

71. Кобылко А.А. Новые виды стратегий в свете цифровой трансформации предприятий / А.А. Кобылко // Цифровая трансформация промышленности: тенденции, управление, стратегии: Матер. I Междунар. науч.-практ. конф. – Екатеринбург: ИЭ УО РАН, 2019. – С. 289-295.

72. Коваленко Ю.Н. Оценка условий развития агропродовольственного комплекса Воронежской области / Ю.Н. Коваленко, А.В. Улезько, Т.В. Савченко // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – № 2 (57). – С. 151-165.

73. Козлечков Г.Г. Современное неоиндустриальное общество / Г.Г. Козлечков // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2010. – №1. – С. 18–22.

74. Козубенко И. Мы должны обеспечить проникновение информационных технологий до каждого сельхозтоваропроизводителя / И. Козубенко // CONNECT. – 2016. - №10. – С. 44-46.

75. Комментарий к Федеральному закону от 27 июля 2006 г. №149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» (постатейный) // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техэксперт. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420280868>

76. Концепция «Научно-технологического развития цифрового сельского хозяйства «Цифровое сельское хозяйство» [Электронный ресурс] // Сайт ВИАПИ им. А.А. Никонова - филиала ФГБНУ ФНЦ ВНИИЭСХ. – Режим доступа: <https://clck.ru/RhDtL>

77. Концепция научно-информационного обеспечения программ и проектов государств-участников СНГ в инновационной сфере: одобрена решением Экономического совета СНГ 13 марта 2009 г. [Электронный ресурс] // Портал Исполнительного комитета СНГ. – Режим доступа: <http://cis.minsk.by/reestr/ru/printPreview/text?id=2592&serverUrl=http://cis.minsk.by/reestr/ru>

78. Корецкий П.Б. Информационное обеспечение управления снабженческо-сбытовой деятельностью / П.Б. Корецкий, А.В. Улезько // Экономика сельского хозяйства России. – 2017. – №3. – С. 7-13.
79. Корецкий П.Б. Направления информатизации снабженческо-сбытовой деятельности в сельском хозяйстве / П.Б. Корецкий и др. // Экономика сельского хозяйства России. - 2017. - №5. - С. 24-30.
80. Корнаи Я. Размышления о капитализме. Пер. с венг. / Я. Корнаи. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2012. – 352 с.
81. Корнаи Я. Системная парадигма / Я. Корнаи // Вопросы экономики. – 2002. – №4. – С. 4-22.
82. Коротченя В.М. Цифровизация технологических процессов в растениеводстве России / В.М. Коротченя, Г.И. Личман, И.Г. Смирнов // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2019. – Т.13. – №1. – С.14-20.
83. Косолапова М.В. Цифровая агроэкономика - электронная интенсификация процесса воспроизводства сельского хозяйства / М.В. Косолапова, В.А. Свободин // АПК: Экономика, управление. – 2019. – №2. – С. 63-72.
84. Красавина Т.В. Условия перехода к постиндустриальному обществу / Т.В. Красавина // Вестник Челябинского государственного университета. – 2009. – №2 (140). – С. 14-21.
85. Красильникова Е.В. Исследование вопросов перехода к цифровой экономике как драйвера роста ее конкурентоспособности, проблемы корпоративного управления / Е.В. Красильникова // Управленческие науки в современном мире. – 2018. – Т.1. – №1. – С. 210-214.
86. Кузин Д.В. Проблемы цифровой зрелости в современном бизнесе / Д.В. Кузин // Мир новой экономики. – 2019. – Т.13. – №3. – С. 89-99.
87. Кузнецов В.В. Оценка состояния процесса внедрения технологии электронного правительства на территории Воронежской области / В.В. Кузнецов, М.А. Чурсин // Власть. – 2016. – Т.24. – №3. – С. 62-67.
88. Кульба В.В. Эволюция проектирования информационных систем: от синтеза на отдельных предприятиях к синтезу оптимальных отраслевых

цифровых платформ / В.В. Кульба, В.В. Меденников, Ю.И. Микулец // Вестник Московского гуманитарно-экономического института. – 2020. – №1. – С. 132-148.

89. Куприяновский В. Цифровая совместная экономика: технологии, платформы и библиотеки в промышленности, строительстве, транспорте и логистике / В. Куприяновский, И. Соколов, Г. Талашкин и др. // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т.5. – №6. – С. 56-75.

90. Куприяновский В.П. Агрокультура 4.0: синергия системы - систем, онтологии, интернета вещей и космических технологий / В.П. Куприяновский, Ю.П. Липунцов, О.В. Гринько, Д.Е. Намиот // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – Т.6. – №10. – С. 46-67.

91. Куприяновский В.П. Целостная модель трансформации в цифровой экономике - как стать цифровыми лидерами / В.П. Куприяновский, А.П. Добрынин, С.А. Синягов, Д.Е. Намиот // International Journal of Open Information Technologies. – 2017. – Т.5. – №1. – С. 26-33.

92. Курносова Н.С. Концептуальный подход к развитию системы информационного обеспечения управления аграрным производством / Н.С. Курносова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – №1 (56). – С. 228-238.

93. Курносова Н.С. Разработка стратегии информатизации сельского хозяйства / Н.С. Курносова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2018. – №2 (57). – С. 166-173.

94. Кусакина О.Н. Состояние и перспективы развития экономики сельского хозяйства на основе цифровизации / О.Н. Кусакина, И.П. Беликова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2018. – Т.4. – №10. – С. 44-48.

95. Кусакина О.Н. Цифровая трансформация сельского хозяйства и проблемы формирования человеческого капитала / О.Н. Кусакина, Н.В. Банникова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2019. – №12. – С. 71-73.

96. Кучуков Р.А. Неоиндустриальная модель хозяйствования как определяющее условие развития экономики России / Р.А. Кучуков // Горизонты экономики. – 2015. – №2 (21). – С. 17-26.
97. Ленчук Е.Б. Формирование цифровой экономики в России: проблемы, риски, перспективы / Е.Б. Ленчук, Г.А. Власкин // Вестник Института экономики Российской академии наук. – 2018. – №5. – С. 9-21.
98. Ливинский П.А. Стратегия цифровой трансформации / П.А. Ливинский // Энергетическая политика. – 2020. – №1 (143). – С. 12-15.
99. Лихачев М.О. Современные инновации и классическая экономическая теория / М.О. Лихачев // Экономический журнал. – 2018. – №1 (49). – С. 6-14.
100. Ловчикова Е.И. Развитие цифровизации агропромышленного комплекса на основе государственно-частного партнерства: проблемы и перспективы / Е.И. Ловчикова, А.И. Солодовник, А.В. Алпатов // Вестник аграрной науки. – 2019. – №6 (81). – С. 104-112.
101. Ловчикова Е.И. Рынок труда и информационно-цифровая экономика: динамика, тенденции и перспективы / Е.И. Ловчикова, А.И. Солодовник // Менеджмент в России и за рубежом. – 2018. – №5. – С. 19-27.
102. Лясников Н.В. Цифровой аграрный сектор России: обзор прорывных технологий четвертого технологического уклада / Н.В. Лясников // Продовольственная политика и безопасность. – 2018. – Том 5. – № 4. – С. 169-182.
103. 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.
104. Малков С.Ю. О рисках информационного общества / С.Ю. Малков // Информационное общество. – 2018. – №2. – С. 19-24.
105. Малявкина Л.И. Цифровая экономика: анализ основных подходов к определению / Л.И. Малявкина // Образование и наука без границ: фундаментальные и прикладные исследования. – 2017. – №6. – С. 198-202.

106. Манжосова И.Б. Стратегия модернизации сельского хозяйства в условиях цифровизации / И.Б. Манжосова // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – № 5. – С. 2–10.

107. Манжосова И.Б. Стратегия цифровой модернизации сельского хозяйства: порядок формирования и механизм реализации / И.Б. Манжосова. – Ставрополь: АГРУС, 2018. – 432 с.

108. Манцеров С.А. Структурная систематика единого информационного пространства машиностроительного кластера / С.А. Манцеров, А.Ю. Панов // Вестник ВГТУ. – 2008. – Т.4. – №1. – С. 37-42.

109. Маринченко Т.Е. Перспективные разработки в области молочного скотоводства / Т.Е. Маринченко // Техника и технологии в животноводстве. – 2020. – №2 (38). – С. 124-129.

110. Медеяева З.П. К вопросу о формировании стратегии развития сельскохозяйственных предприятий / З.П. Медеяева, Л.В. Данькова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2009. – №3 (22). – С. 48-54.

111. Меденников В.И. К вопросу об анализе состояния и тенденций цифровой трансформации АПК / В.И. Меденников, И.М. Кузнецов, М.В. Матеев // Управление рисками в АПК. – 2020. – №2 (36). – С. 44-51.

112. Меденников В.И. Цифровые технологии для национальной платформы «Цифровое сельское хозяйство» / В.И. Меденников // Хроноэкономика. – 2020. – №5 (26). – С. 12-17.

113. Мониторинг и прогнозирование научно-технологического развития АПК в области точного сельского хозяйства, автоматизации и роботизации / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, Л.А. Дайбова и др. – Краснодар: КубГАУ, 2017. – 199 с.

114. Морозов Н.М. Экономическая эффективность и цифровизация животноводства / Н.М. Морозов // Техника и оборудование для села. – 2019. – №4 (262). – С. 2-7.

115. Наумов И.И. Преимущества и недостатки использования систем точного земледелия / И.И. Наумов // Достижения науки и образования. – 2018. – Т.2. – №8 (30). – С. 39-41.

116. Никиточкин М. Цифровизация АПК. Модный «хайп» или реальный бизнес-инструмент для отрасли [Электронный ресурс] / М. Никиточкин // Агроинвестор. – 2020. – №5. – Режим доступа: <https://clck.ru/QbAkA>

117. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. №204 // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71937200/>

118. Об информации, информатизации и защите информации: Федеральный закон РФ №24-ФЗ от 20.02.95 г. (утратил силу) // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/10103678/>

119. Об информации, информационных технологиях и о защите информации: Федеральный закон РФ №149-ФЗ от 27.07.2006 г. // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: base.garant.ru/12148555/

120. Об основах государственной политики в сфере информатизации: Указ Президента РФ от 20 января 1994 г. №170 // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/136393/>

121. Осовин М.Н. Обоснование алгоритма сбалансированного развития цифровой экосистемы агропродовольственного комплекса России / М.Н. Осовин // Островские чтения. – 2019. – №1. – С. 166-172.

122. Отчет о реализации государственной программы Воронежской области «Информационное общество» за 2018 год // Сайт Департамента цифрового развития Воронежской области. – Режим доступа: <https://digital.govvrn.ru/>

123. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: утвержден президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам (протокол от 24 декабря 2018 г. № 16) // Официальный сайт Правительства России. – Режим доступа: <http://government.ru/info/35568/>

124. Плотников В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике / В.А. Плотников // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – №4 (112). – С. 16-24.

125. Поланьи К. Великая трансформация. Политические и экономические истоки нашего времени / К. Поланьи. – СПб.: Алетейя, 2002. – 320 с.

126. Полянин А.В. Трансформация социально-экономических отношений на основе цифровизации бизнес пространства / А.В. Полянин, И.А. Докукина // Труд и социальные отношения. – 2018. – №6. – С. 16-27.

127. 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.

128. Пояснительная записка к предложению о реализации нового направления программы «Цифровая экономика Российской Федерации»: Цифровое сельское хозяйство [Электронный ресурс] // Сайт Ассоциация участников рынка интернета вещей. – Режим доступа: <https://clck.ru/QXGiG>

129. Правила разработки и реализации планов мероприятий ("дорожных карт") Национальной технологической инициативы: утверждены Постановлением Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. №317 // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71380666/>

130. Прасолов В.И. Минимизация угроз теневой экономики в условиях развития цифровых технологий / В.И. Прасолов, С.Н. Кашурников // Экономика. Налоги. Право. – 2018. – Т.11. – №5. – С. 74-83.

131. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»: утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. №1632-р (утратила силу) // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: base.garant.ru/71734878

132. Прохоров Е. Региональные СМИ в информационном пространстве России [Электронный ресурс] / Е. Прохоров // Факс. – 1999. – № 1–2. – Режим доступа: <http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/25965/1/FAX-1999-1-2.pdf>

133. Пьянкова С.Г. Цифровизация экономики: российский и зарубежный опыт / С.Г. Пьянкова, О.Т. Ергунова, И.А. Митрофанова // Региональная экономика. Юг России. – 2018. – №3. – С. 16-25.

134. Рада А.О. Разработка методики оценки эффективности внедрения цифровых технологий в агропромышленном комплексе / А.О. Рада, Е.А. Федулова, П.Д. Косинский // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т.49. – №3. – С. 495-504.

135. Развитие информационного общества в Воронежской области // Центр экспертизы и координации информатизации, 2018. – Режим доступа: <https://www.xn--h1ad9a2a.xn--p1ai/analytics/56>

136. Разработана концепция создания в России платформы цифрового сельского хозяйства [Электронный ресурс] // Портал: TAdviser. – Режим доступа: <https://clck.ru/QbAhd>

137. Райзберг Б.А. Государственное управление экономическими и социальными процессами / Б.А. Райзберг. – Москва: Инфра М, 2010. – 248 с.

138. Регионы России. Социально-экономические показатели. 2018 г.: Статистический сборник // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_14p/Main.htm

139. Розанова Н. Цифровая экосистема как новая конфигурация бизнеса в XXI веке / Н. Розанова // Общество и экономика. – 2019. – №2. – С. 14-29.

140. Рудаков С.И. Два аспекта понятия «постиндустриальное общество» / С.И. Рудаков // Новые идеи в философии. – 2009. – Т.2. – №18. – С. 7-11.

141. Селезнев А.З. Ресурсы неоиндустриального развития / А.З. Селезнев // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2013. – №2 (56). – С. 13-25.

142. 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.

143. Сироткина Н.В. Цифровая экономика: проблемы развития информационно-коммуникационных технологий / Н.В. Сироткина, В.Е. Панченко // Экономика и предпринимательство. – 2020. – №1 (114). – С. 111-115.

144. Системный взгляд на цифровую трансформацию АПК / В.И. Меденников, И.М. Кузнецов, М.В. Макеев, М.И. Горбачев // Управление рисками в АПК. – 2020. – №2 (36). – С. 34-43.

145. Ситдигов Ф.Ф. Основные направления и проблемы цифровизации агропромышленного комплекса / Ф.Ф. Ситдигов, Ю.А. Цой, Б.Г. Зиганшин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. – Т.14. – №3 (54). – С. 112-115.

146. Солодовник А.И. Интернет вещей как основа развития сельскохозяйственного производства / А.И. Солодовник, Е.И. Ловчикова, О.В. Закарчевский, А.А. Хашир // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2020. – №4 (61). – С. 139-147.

147. Социально-экономические показатели Российской Федерации в 1991 – 2017 гг.: приложение к Российскому статистическому ежегоднику // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: http://www.gks.ru/bgd/regl/b18_13pr/Main.htm

148. Степнов И.М. Цифровые платформы как новый экономический агент в открытой модели экономики / И.М. Степнов, Ю.А. Ковальчук // Дружковский вестник. – 2019. – №2 (28). – С. 5-13.

149. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы: утверждена Указом Президента от 9 мая 2017 г. №203 // Информационно-правовой портал Гарант.ру. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/71670570/>

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

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

152. Теняков И. Системно-историческая типология экономического роста / И. Теняков // Журнал экономической теории. – 2017. – №4. – С. 83-94.

153. Терновых К.С. К вопросу о формировании инновационной системы развития регионального АПК / К.С. Терновых, А.А. Измалков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2015. – №4 (47). – С. 208-217.

154. Терновых К.С. Развитие инноваций в сельском хозяйстве: тенденции, перспективы / К.С. Терновых, В.В. Куренная, А.В. Агибалов // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2020. – Т.13. – №2 (65). – С. 96-103.

155. 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.

156. Труфляк Е.В. Мониторинг и прогнозирование в области цифрового сельского хозяйства по итогам 2018 г. / Е.В. Труфляк, Н.Ю. Курченко, А.С. Креймер. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 100 с.

157. Турутина Е.Э. Формирование и развитие единого информационного пространства России: политико-экономический аспект / Е.Э. Турутина, Е.В. Матросов // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т.217. – №1. – С. 284-290.

158. Улезько А.В. К вопросу о стратегии цифровой трансформации сельского хозяйства / А.В. Улезько // Матер. науч. и учеб.-метод. конф. проф.-препод. сост., науч. сотр. и асп. Воронежского ГАУ (11-15 марта 2019 г.). – Воронеж: ВГАУ, 2019. – С. 276-280.

159. Улезько А.В. Система планов оптимального развития аграрных формирований: состав и система информационного обеспечения / А.В.

Улезько, О.В. Улезько // Моделирование и информационное обеспечение экономических процессов в АПК: сб. науч. тр. – Воронеж: ВГАУ, 2011. – С. 216-220.

160. Улезько А.В. Стратегические аспекты цифровой трансформации сельского хозяйства / А.В. Улезько, М.А. Жукова // Новые информационные технологии в образовании и аграрном секторе экономики : сб. статей II Междунар. науч.-практ. конф. (21 марта 2019 г., г. Брянск). – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. – С. 77-81.

161. Улезько А.В. Трансформационные эффекты перехода к цифровой экономике / А.В. Улезько, М.А. Жукова, В.В. Реймер // Экономика сельского хозяйства России. – 2019. – №2. – С. 14-21.

162. Улезько А.В. Цифровая экономика: сущность и сложности перехода / А.В. Улезько // Производство и переработка сельскохозяйственной продукции: менеджмент качества и безопасности: матер. Междунар. науч.-практ. конф. (Воронеж, 7-9 ноября 2018 г.). – Ч. I. – Воронеж: ВГАУ, 2018. – С. 231-235.

163. Улезько А.В. Цифровизация как этап эволюции социально-экономических систем / А.В. Улезько, М.А. Жукова // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. -2019. - № 1 (60). - С.169-179.

164. Ульянова Н.Д. Роль комплексной автоматизации в развитии деятельности предприятия / Н.Д. Ульянова, Ю.А. Гулакова // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. – 2017. – №20. – С. 43-45.

165. Ульянова Н.Д. Цифровизация аграрного производства в Брянской области / Н.Д. Ульянова, Е.П. Чирков // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2020.– №9. – С. 52-58.

166. Устюжанина Е.В. Цифровая революция и фундаментальные изменения в экономических отношениях / Е.В. Устюжанина, А.В. Сигарев, Р.А. Шеин // Вестник Челябинского государственного университета. – 2017. – №10 (406). – С. 15-25.

167. Устюжанина Е.В. Цифровая экономика как новая парадигма экономического развития / Е.В. Устюжанина, А.В. Сигарев, Р.А. Шеин // Нацио-

нальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2017. – Т.13. – №10 (355). – С. 1788-1804.

168. Фаттахов Х.И. Потери в цифровой экономике: методы выявления, оценки, снижения / Х.И. Фаттахов, Р.Х. Исмагилов // Организатор производства. – 2018. – Т.26. – №3. – С. 34-43.

169. Федоренко В.Ф. Тенденции цифровизации и интеллектуализации сельского хозяйства / В.Ф. Федоренко // Инновации в сельском хозяйстве. – 2019. – №1 (30). – С. 231-241.

170. Федоренко В.Ф. Цифровизация сельского хозяйства / В.Ф. Федоренко // Техника и оборудование для села. – 2018. – №6. – С. 2-7.

171. Федорова Т.А. Цифровые бизнес-модели: цифровые платформы, разновидности и функции / Т.А. Федорова // Znanstvena Misel. – 2019. – №8-2 (33). – С. 28-33.

172. Федорович В.О. Организационно-экономический механизм инновационного развития промышленного холдинга / В.О. Федорович. – Новосибирск: Сибирская академия финансов и банковского дела, 2009. – 172 с.

173. Фостер Р. Созидательное разрушение / Р. Фостер, С. Каплан // Экономические стратегии. – 2002. – №4. – С. 42-48.

174. Халин В.Г. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски / В.Г. Халин, Г.В. Чернова // Управленческое консультирование. – 2018. – №10 (118). – С. 46-63.

175. Харченко А. Цифровая экономика как экономика будущего / А. Харченко, В. Конюхов // Молодежный вестник ИрГТУ. – 2017. – №3 (27). – С. 17.

176. Хачатрян Г.А. Управление цифровой трансформацией компании: корпоративная модель экспресс оценки «цифровой зрелости» / Г.А. Хачатрян, И.В. Мухина // Актуальные проблемы экономики и менеджмента. – 2020. – №3 (27). – С. 149-162.

177. Цифровая Россия: новая реальность: отчет экспертной группы Digital McKinsey // Сайт компании McKinsey. – 2017. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/ru>

178. Цифровая трансформация сельского хозяйства России: офиц. изд. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 80 с.
179. Цифровая экономика: 2020: кратк. стат. сб. / Г.И. Абдрахманова, К.О. Вишневецкий, Л.М. Гохберг и др. – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 112 с.
180. Цифровая экономика: Глобальные изменения на основе новых цифровых технологий и инновационных бизнес-моделей // Портал Фонда «Цифровые Платформы». – Режим доступа: <http://fidp.ru/research/>
181. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса [Электронный ресурс] / Под ред. Д.С. Медовникова // Сайт Высшей школы экономики. – Режим доступа: <https://imi.hse.ru/data/2017/10/06/1159517769/!Цифровая%20экономика%20-%20глобальные%20тренды%20и%20практика%20российского%20бизнеса.pdf>
182. Цифровизация как тренд развития сельского хозяйства в условиях нового технологического уклада / С.А. Шелковников, И.Г. Кузнецова, М.С. Петухова, А.А. Алексеев // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2019. – Т.25. – №8. – С. 119-126.
183. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития: науч. издание / В.Ф. Федоренко, П.П. Мишуоров, Д.С. Буклагин. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. – 316 с.
184. Цифровые платформы: подходы к определению и типизации [Электронный ресурс] // Портал АНО «Цифровая экономика». – Режим доступа: http://files.data-economy.ru/digital_platforms.pdf
185. Цифровые экосистемы для Industry 5.0 / В.Б. Ларюхин, И.В. Майоров, Е.В. Симонова, П.О. Скобелев // Материалы XII мультиконференции по проблемам управления. Т. 3. – Ростов-на Дону: ЮФУ, 2019. – С. 188-191.
186. Чупина И.П. Процессы развития автоматизации и информатизации в сельском хозяйстве страны / И.П. Чупина, Н.Б. Фатеева, Л.Н. Петрова // Аграрное образование и наука. – 2019. – №3. – С. 21.
187. Шнепс-Шнеппе М.А. О программе «Цифровая экономика Российской Федерации»: как создавать информационную инфраструктуру / М.А.

Шнепс-Шнеппе, В.А. Сухомлин, Д.Е. Намиот // *International Journal of Open Information Technologies*. – 2018. – Т.6. – №3. – С. 37-48.

188. Шумпетер Й. Теория экономического развития / Й. Шумпетер. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. – 481 с.

189. Шумпетер Й.А. Капитализм, Социализм и Демократия: Пер. с англ. / Й.А. Шумпетер. – М.: Экономика, 1995. – 540 с.

190. Юдина Т.Н. Цифровая экономика сквозь призму философии хозяйства и политической экономии / Т.Н. Юдина, И.М. Тушканов // *Философия хозяйства*. – 2017. – №1. – С. 193-200.

191. Юрина Е.А. К вопросу о неоиндустриальной трансформации современной экономики / Е.А. Юрина // *Социально-экономические явления и процессы*. – 2014. – Т.9. – №12. – С. 215-218.

192. Юрина Н.Н. Направления цифровизации сельского хозяйства России / Н.Н. Юрина // *Вестник Института экономики и управления Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого*. – 2018. – №2 (27). – С. 92-97.

193. Якутин Ю.В. Российская экономика: стратегия цифровой трансформации (к конструктивной критике правительственной программы «Цифровая экономика Российской Федерации») / Ю.В. Якутин // *Менеджмент и бизнес-администрирование*. – 2017. – №4. – С. 27-52.

194. Agibalov A. Agriculture of the Voronezh region: challenges and prospects of the digital economy / A. Agibalov, L. Zaporozhtseva, Y. Tkacheva // *Studies in Systems, Decision and Control*. – 2020. – Т.282. – Pp. 235-241.

195. Ayres R.U. The digital economy: Where do we stand? / R.U. Ayres, E. Williams // *Technological Forecasting and Social Change*. – 2004 – №71 (4). – Pp. 315-339.

196. Carlsson B. The Digital Economy: what is new and what is not? / B. Carlsson // *Structural Change and Economic Dynamics*. – 2004. – №15 (3). – Pp. 245-264.

197. Digital Business Transformation. A Conceptual Framework. 2015 Global Center for Digital Business Transformation. – URL: <https://ru.scribd.com/document/372049639/DigitalBusiness-Transformation-Framework-pdf>

198. Kusakina O.N. Application of information and communication technologies as a tool of development of rural territories' labor resources: possibilities and perspectives / O.N. Kusakina, G.V. Tokareva, A.N. Ermakova, Y.A. Dykan // *Advances in Intelligent Systems and Computing*. – 2019. – V. 726. – P. 695-700.

199. Vertakova Y.V. Synergy of blockchain technologies and "big data" in business process management of economic systems / Y.V. Vertakova, T.A. Golovina, A.V. Polyanin // *Lecture Notes in Networks and Systems*. – 2020. – V. 87. – P. 856-865.

200. Zhukova M. The specifics of the digital transformation of agriculture / M. Zhukova, A. Ulez'ko // *Advances in Intelligent Systems Research: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference «Digital agriculture - development strategy» (ISPC 2019)*. – V. 167. – URL: <https://www.atlantispress.com/proceedings/ispc-19/125909451>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Доступность цифровых технологий в регионах Центрального ФО в 2018 г.

Субъекты РФ	Абоненты ШПД на 100 человек населения, ед.		Скорость подключения фиксированного ШПД, %				ШПД в домохозяйствах, %		
	Мобильный Интернет	Фиксированный Интернет	256 Кбит/с - 5 Мбит/с	5 Мбит/с - 20 Мбит/с	20 Мбит/с - 100 Мбит/с	свыше 100 Мбит/с	Всего	Город	Село
Российская Федерация	86,2	21,7	15,0	20,1	42,1	22,8	73,2	77,3	60,7
Центральный ФО	97,4	26,0	7,5	12,8	48,7	31,0	74,9	78,3	59,5
Белгородская область	77,6	19,4	4,6	8,7	68,6	18,1	68,9	72,1	62,3
Брянская область	69,9	19,9	33,7	26,3	26,2	13,8	64,3	68,5	54,7
Владимирская область	72,6	20,7	6,3	11,5	68,7	13,5	66,1	69,8	52,7
Воронежская область	74,9	24,7	10,2	6,2	64,5	19,1	73,7	84,5	52,7
Ивановская область	74,2	18,3	2,8	4,9	70,5	21,8	63,7	65,5	55,7
Калужская область	86,5	25,6	4,7	7,9	62,1	25,3	70,3	72,5	62,7
Костромская область	73,9	21,9	10,0	13,2	57,5	19,3	67,6	69,3	63,6
Курская область	77,5	22,9	13,3	12,0	51,0	23,7	76,8	80,4	70,1
Липецкая область	73,3	22,5	32,9	5,6	36,2	25,3	73,2	79,1	62,5
Московская область	117,1	20,4	4,6	17,6	55,6	22,2	78,3	80,0	70,8
Орловская область	78,0	23,8	3,7	4,2	70,2	21,9	65,7	76,5	44,1
Рязанская область	77,1	23,9	32,5	8,6	44,7	14,2	65,2	73,7	45,1
Смоленская область	82,2	22,4	5,7	5,1	61,5	27,7	71,8	78,7	53,3
Тамбовская область	67,9	18,6	4,5	8,0	64,0	23,5	74,5	77,3	70,4
Тверская область	79,0	14,5	12,8	8,7	51,8	26,7	65,0	73,9	38,2
Тульская область	83,4	24,1	14,3	11,6	49,6	24,5	81,1	83,1	72,8
Ярославская область	78,5	23,5	16,4	9,6	56,9	17,1	63,3	66,6	47,6
г. Москва	117,1	36,0	3,1	14,3	39,0	43,6	82,0	82,0	-

Источник: [67]

Доступность цифровых технологий в регионах Центрального ФО в 2018 г. (продолжение)

Субъекты РФ	ШПД в организациях, %			Число компьютеров в организациях на 100 работников, ед.			Число компьютеров на 100 обучающихся, ед.	
	Всего	Предпринимательский сектор	Социальная сфера	Всего	Предпринимательский сектор	Социальная сфера	Общеобразовательные организации	Профес. образоват. организации
Российская Федерация	86,5	86,0	84,3	51	42	52	14	16
Центральный ФО	89,1	89,7	84,9	57	47	57	18	19
Белгородская область	91,2	91,3	91,8	42	32	50	13	21
Брянская область	87,8	88,0	89,7	43	31	44	12	13
Владимирская область	92,7	92,1	90,9	46	36	54	15	17
Воронежская область	88,6	91,2	82,4	52	43	47	15	16
Ивановская область	87,1	83,7	85,6	52	37	48	13	19
Калужская область	87,3	88,3	86,3	50	42	53	20	13
Костромская область	80,9	80,8	74,4	49	37	44	11	15
Курская область	78,5	84,0	61,0	45	35	40	14	17
Липецкая область	94,6	93,8	91,1	43	35	44	12	14
Московская область	88,2	87,9	89,2	39	34	42	19	17
Орловская область	84,6	86,5	77,7	48	34	49	10	11
Рязанская область	87,7	91,1	86,8	53	44	51	18	17
Смоленская область	88,6	87,8	87,6	44	35	42	11	15
Тамбовская область	95,2	92,7	96,5	46	33	56	15	16
Тверская область	83,8	84,7	77,6	47	39	43	13	20
Тульская область	85,6	84,1	81,6	47	38	53	20	16
Ярославская область	90,1	89,1	88,7	53	46	49	14	17
г. Москва	95,1	95,1	93,2	78	66	92	24	33

Источник: [67]

Использование сети Интернет в регионах Центрального ФО в 2018 г.

Субъекты РФ	Активные Интернет-пользователи, %			Активные пользователи социальных сетей, %			Участники электронной торговли, %	
	Всего	Молодежь (15-24)	Старшее поколение (65+)	Всего	Молодежь (15-24)	Старшее поколение (65+)	Население	Организации
Российская Федерация	79,3	96,7	31,1	62,9	86,4	17,3	34,7	73,1
Центральный ФО	79,3	97,0	28,9	61,6	86,8	14,7	40,1	76,7
Белгородская область	73,1	92,0	16,1	60,6	87,2	10,5	38,0	81,3
Брянская область	75,1	97,7	19,4	66,0	93,0	12,5	26,8	71,7
Владимирская область	73,8	96,8	24,4	52,2	85,2	13,3	29,1	76,8
Воронежская область	81,0	98,4	40,0	63,6	80,8	27,4	35,6	76,3
Ивановская область	77,8	99,5	30,9	61,7	89,5	21,9	30,1	75,7
Калужская область	73,3	97,5	20,6	62,6	86,8	10,1	22,7	76,0
Костромская область	74,7	97,5	25,7	60,7	92,0	13,6	34,2	63,2
Курская область	72,4	95,7	15,7	67,8	91,1	13,1	33,9	64,1
Липецкая область	74,7	94,8	28,1	67,6	94,1	23,4	22,5	75,0
Московская область	81,3	98,0	31,1	61,6	76,9	14,0	46,8	79,6
Орловская область	69,4	95,3	25,7	63,0	91,7	21,9	24,9	69,4
Рязанская область	75,8	99,4	26,2	67,1	90,6	21,4	25,7	71,8
Смоленская область	77,6	98,3	34,2	66,7	86,7	28,5	33,0	75,4
Тамбовская область	70,7	97,0	22,3	60,4	91,9	12,7	29,1	72,8
Тверская область	72,3	97,4	22,0	63,5	89,2	18,4	24,8	68,0
Тульская область	79,9	99,0	37,2	57,6	83,5	20,5	41,5	74,4
Ярославская область	74,6	96,5	28,4	61,3	93,4	14,6	31,3	80,0
г. Москва	84,1	96,2	30,7	60,2	90,3	9,9	50,1	85,3

Источник: [67]

Использование сети Интернет в регионах Центрального ФО в 2018 г. (продолжение)

Субъекты РФ	Работники организаций, использующие сеть Интернет, %			Участники электронной торговли, %		Участники онлайн-взаимодействия с органами власти, %	
	Всего	Предпринимательский сектор	Социальная сфера	Население	Организации	Население	Организации
Российская Федерация	34,5	30,2	36,4	34,7	73,1	74,8	78,6
Центральный ФО	38,9	35,0	39,0	40,1	76,7	80,0	81,7
Белгородская область	31,6	23,9	41,3	38,0	81,3	78,7	85,7
Брянская область	30,0	25,4	30,9	26,8	71,7	76,2	82,4
Владимирская область	30,0	25,9	33,8	29,1	76,8	64,3	82,9
Воронежская область	34,9	29,9	34,9	35,6	76,3	74,1	83,0
Ивановская область	33,4	29,2	27,8	30,1	75,7	70,3	81,0
Калужская область	35,0	29,2	40,7	22,7	76,0	83,3	81,3
Костромская область	32,8	28,3	28,5	34,2	63,2	62,1	74,2
Курская область	30,9	25,4	33,2	33,9	64,1	70,9	73,0
Липецкая область	32,9	27,9	36,1	22,5	75,0	75,8	85,1
Московская область	29,1	26,3	34,1	46,8	79,6	87,0	76,9
Орловская область	33,9	29,3	30,9	24,9	69,4	63,0	80,2
Рязанская область	34,4	29,2	32,6	25,7	71,8	88,6	81,5
Смоленская область	31,9	27,5	27,4	33,0	75,4	82,0	83,3
Тамбовская область	31,4	25,3	35,3	29,1	72,8	73,4	84,3
Тверская область	31,3	28,6	25,5	24,8	68,0	38,7	76,5
Тульская область	27,5	22,5	29,6	41,5	74,4	78,4	75,5
Ярославская область	33,5	29,8	33,9	31,3	80,0	78,8	83,8
г. Москва	52,8	49,2	57,9	50,1	85,3	82,5	90,5

Источник: [67]

Уровень владения основным цифровыми компетенциями в регионах Центрального ФО в 2018 г.

Субъекты РФ	Население, обладающее цифровыми навыками, %			Онлайн-самообразование населения, %			Специалисты ИКТ в организациях на 10 тыс. работников, чел.		
	Всего	Молодежь (15-24)	Старшее поколение (65+)	Всего	Молодежь (15-24)	Старшее поколение (65+)	Всего	Предпринимательский сектор	Социальная сфера
Российская Федерация	77,3	94,2	33,3	39,4	59,2	14,7	231	253	117
Центральный ФО	81,5	96,7	36,7	41,1	63,5	14,4	326	353	137
Белгородская область	71,7	90,5	22,0	36,9	63,0	9,3	164	154	109
Брянская область	76,1	97,2	24,6	32,7	52,4	10,8	139	137	99
Владимирская область	70,9	90,7	28,3	31,2	55,2	10,0	143	147	75
Воронежская область	82,1	98,1	43,3	25,4	42,1	14,6	337	416	153
Ивановская область	75,4	93,5	36,1	26,0	46,3	10,2	165	169	100
Калужская область	77,9	97,4	32,4	32,7	56,3	12,3	201	196	115
Костромская область	75,1	96,6	29,4	35,4	57,2	13,4	165	181	72
Курская область	72,5	97,0	21,5	27,0	46,9	4,6	126	110	109
Липецкая область	78,8	96,2	31,4	38,8	69,6	12,5	134	125	106
Московская область	86,7	98,1	44,6	39,5	61,3	16,2	141	143	108
Орловская область	70,2	93,6	28,2	32,6	53,7	14,6	128	119	96
Рязанская область	76,4	97,9	30,9	26,0	59,2	10,3	209	250	91
Смоленская область	73,8	88,2	36,4	33,5	56,6	8,5	127	120	83
Тамбовская область	75,7	97,3	27,1	40,8	69,0	14,2	140	121	162
Тверская область	75,4	92,2	38,1	39,7	58,2	19,1	208	235	116
Тульская область	83,6	98,7	48,5	43,2	68,0	13,6	191	196	153
Ярославская область	73,5	95,1	31,2	45,1	68,2	16,4	308	384	110
г. Москва	86,5	98,7	37,7	52,9	76,8	16,5	596	643	216

Источник: [67]