

ООО «Геогид»

Автономная некоммерческая организация
Аналитический центр АЭРОНЕТ (АНО «ЦЕНТР АЭРОНЕТ»)

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ

АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ «ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ОТРАСЛЕЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИС, ДЗЗ И БАС»

Москва 2022

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Рубанов В.А.

Серебряков С.В.

З. А. Кучкаров

А. В. Никитин

М. Г. Зеленфройнд

РЕФЕРАТ

Отчет о проведении комплексного аналитического исследования «Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС» (далее — Отчет) подготовлен Исполнителем ООО «Геогид» в ходе реализации услуги по Договору №ИЦ / 2103.10.2021 от «21» октября 2021 г., заключенному с Автономной некоммерческой организацией «Аналитический центр «АЭРОНЕТ» в качестве Заказчика (далее — Контракт).

Проведение комплексного аналитического исследования и разработка аналитического отчета «Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС» выполняется в рамках реализации мероприятий «Обеспечение достижения результатов федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в целях реализации мероприятий» в соответствии с Соглашением № 071-10-2021-003 от 26.01.2021 о предоставлении из федерального бюджета субсидии некоммерческой организации, не являющейся государственным (муниципальным) учреждением субсидии, заключенном между Автономной некоммерческой организацией высшего образования «Университет Иннополис» (АНО ВО «Университет Иннополис»), являющейся Главным заказчиком, и Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (ИГК 000000D307121P060002)».

Отчет подготовлен в соответствии с Техническим заданием к Договору. Он состоит из введения, основной части, включающей 6 разделов, и заключения. В Отчет включены 7 приложений.

Количество страниц в Отчете — 381.

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	9
ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ	28
Введение	30
1 Предметная область и тренды цифровой трансформации	32
1.1 Понятие «Цифровая трансформация»	33
1.2 Цифровизация и проблемы экономики	34
1.3 Тренды развития цифровой трансформации	38
1.4 Выбор и обоснование метода исследования	43
1.5 Выбор и обоснование объема и структуры источников информации	46
1.6 Выбор и обоснование методов отбора материалов	47
2 Анализ государственной системы управления цифровой трансформацией и пространственными данными	48
2.1 Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»	48
2.2 Цифровая трансформация системы госуправления	52
2.3 Клиенто-центричный подход в государственном управлении	56
2.4 Методическое обеспечение цифровой трансформации компаний	67
2.5 Перспективные направления применения КП СОУ в сфере ЦТ отраслей	78
2.6 Нововведения в сфере нормативного правового регулирования и государственных инициатив в отрасли геоинформационных технологий, дистанционного зондирования Земли и пространственных данных	79
2.6.1 Проект федерального закона «О дистанционном зондировании Земли из космоса»	88
2.7 Полномочия ФОИВ в сфере пространственных данных	93
2.7.1 Минтранс РФ	93
2.7.2 Росавтодор	95
2.7.3 Минсельхоз	97
2.7.4 Минэнерго	98
2.8 Документы стратегического планирования в сфере пространственных данных и в приоритетных отраслях	100
2.8.1 Росреестр и Национальная система пространственных данных	100

2.8.2 Лесное хозяйство	100
2.8.3 Транспорт	101
2.8.4 Сельское хозяйство	106
2.8.5 Энергетика	110
2.9 Выводы концептуального анализа ведомственных программ цифровой трансформации	113
3 Цели, задачи и основные мероприятия по цифровой трансформации отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС	114
3.1 Анализ и прогнозирование спроса на новые продукты, технологии и услуги в том числе в условиях реинжиниринга процессов в условиях цифровой трансформации отраслей	114
3.2 Бизнес-услуги на основе космической информации и данных ДЗЗ.....	121
3.3 Строительство.....	132
3.4 Городское развитие	133
3.5 Геодезия (картографирование территорий)	134
3.6 Транспорт, логистика и цепочки поставок	137
3.7 Электроэнергетика	139
3.8 Сельское хозяйство	141
3.9 Приоритетные отрасли применения БАС	142
3.10 Оценка текущего уровня готовности отраслей к внедрению ГИС, ДЗЗ и БАС	145
3.11 Анализ отечественного рынка беспилотных авиационных систем (БАС) гражданского назначения.....	150
3.11.1 Классификация БАС и виды полезной нагрузки.....	150
3.11.2 Мультироторные дроны.....	151
3.11.3 БАС с неподвижным крылом	151
3.11.4 Однороторный БСА – беспилотный вертолет	151
3.11.5 Гибридные БАС, они же конвертопланы	152
3.11.6 Полезная нагрузка	152
3.11.7 Беззеркальные, зеркальные и фотограмметрические среднеформатные камеры используется для целей картографирования - создания ортофотопланов и цифровых моделей поверхности, мониторинга изменений территории, фотофиксации состояния газопроводов, нефтепроводов и линий	

электропередач.....	152
3.12 Импортозамещение в сфере пространственных данных, геоинформационных технологий и дистанционного зондирования Земли	153
3.13 Влияния пандемии Covid-19 на сферу пространственных данных в контексте цифровой трансформации отраслей	160
3.14 Ключевые показатели эффективности и результативности цифровой трансформации отраслей на основе внедрения ГИС, ДЗЗ и БАС	163
3.14.1 Элементы Decision Intelligence (DI), основанные на передовом опыте проектирования.....	163
3.14.2 Оценка эффективности внедрения технологий Индустрии 4.0	164
3.14.3 Затраты	166
3.14.4 Прибыль и другие преимущества	166
3.14.5 Потенциал (гибкость в будущем)	167
3.14.6 Ключевые показатели для оценки эффективности производственной деятельности	168
3.15 Ключевые выводы и рекомендации от лидеров цифрового производства.....	175
4 Анализ системы по управлению данными.....	178
4.1 Национальная система управления данными	178
4.2 Подходы к разработке механизмов реализации Стратегии	188
4.2.1 Модель исключительной лицензии	191
4.2.2 Модель неисключительной лицензии	191
4.2.3 Модель оператора данных.....	191
4.2.4 Модель нефинансового обмена.....	191
4.2.5 Модель маркетплейса данных.....	192
4.2.6 Модель маркетплейса сервисов	192
4.2.7 Модель государственно-частного партнерства	192
4.2.8 Модель экономического оборота персональных и частных данных	193
4.3 Построение эталонных моделей данных для человеко-машинных систем.....	193
4.4 Создание новой технологической платформы государства ГосТех.....	210
4.4.1 Цели механизма ГосТех.....	210
4.4.2 Модель управления механизмом ГосТех.....	210

4.4.3 Портфель проектов механизма ГосТех	212
4.5 Национальная стратегия развития искусственного интеллекта	213
5 Кадровое обеспечение отраслей в условиях цифровой трансформации	224
5.1 Определение в разрезе отраслей ключевых компетенций специалистов, необходимых для создания, интеграции, внедрения и эксплуатации новых продуктов, технологий и услуг, обобщение требований к профилю компетенций специалистов в области новых продуктов, технологий и услуг	224
5.2 Определение модели базовых компетенций, оценка кадровых потребностей процессов цифровой трансформации в отраслевых компаниях	233
5.2.1 Модели и рекомендации ВШГУ РАНХиГС	233
5.2.2 Модели и рекомендации НИУ «Высшая школа экономики»	240
5.2.3 Учет цифровых технологий в профессиональных стандартах	247
5.2.4 Компетенции и программы для лидеров цифровой трансформации	250
5.3 Определение структуры кадровой потребности и отраслевых требований к компетенциям специалистов, способных создавать, интегрировать, внедрять и эксплуатировать новые продукты, технологии и услуги в условиях цифровой трансформации отраслей	263
5.3.1 Ролевая модель команды цифровой трансформации в системе государственного управления.....	263
5.3.2 Профили ролей блока «Управление цифровой трансформацией».....	266
6 Выводы и предложения по результатам анализа	273
6.1 Обоснование предложений по направлениям научно-исследовательских работ	273
6.2 Обоснование предложений по созданию и выводу на рынок новых продуктов, технологий и услуг в условиях цифровой трансформации новых продуктов, технологий, услуг	280
6.3 Предложения на основе анализа источников информации.....	283
6.3.1 Карты высокого разрешения для автономных транспортных средств	289
6.4 Предлагаемые темы для НИР и ОКР	295
6.5 Основные выводы анализа процесса цифровой трансформации отраслей	295
Заключение.....	298
Результат работы	303
Прогноз возможностей применения.....	304

Список использованных источников.....	305
ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Анализ научно-исследовательских работ, монографий, статей и публикаций за период с 01.01.2018 по 01.09.2021 г. по новым и перспективным технологиям, продуктам и услугам в условиях цифровой трансформации отраслей	317
ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Анализ рыночных предложений новых продуктов, технологий и услуг, выявление и описание стейкхолдеров, каналов рыночного продвижения и драйверов развития цифровой трансформации отраслей.....	332
ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Обзор ведомственных программ цифровой трансформации	334
ПРИЛОЖЕНИЕ Г (обязательное) ГИС ФОИВ	348
ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное) Характеристики КА наблюдений.....	352
ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное) Структура модели компетенций.....	361
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж (обязательное) Работы, выполненные НП ЦИВТ КОНЦЕПТ с применением концептуальных методов.....	379

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В настоящем отчете применяются следующие термины с соответствующими определениями.

Термин	Определение
Активные пользователи цифровых продуктов/услуг	Число уникальных пользователей, использовавших цифровой продукт / услугу за день (DAU, daily active users), за календарную неделю (WAU, weekly active users), за календарный месяц (MAU, monthly active users)
Анализ данных (Data mining)	Собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.
Аналитические данные	Данные, полученные в результате анализа или обработки (исследования, преобразования, фильтрации, обобщения, моделирования, прогнозирования) других данных и предназначенные для поддержки принятия управленческих решений.
Архитектура данных (Data architecture)	Архитектура данных состоит из моделей, политик, правил или стандартов, которые определяют, какие данные собираются, и как они хранятся, размещаются, интегрируются и используются для использования в системах данных и в организациях. Данные являются одним из нескольких доменов архитектуры, которые составляют основу архитектуры предприятия или решения.
Архитектура организации	Область знаний об организованности (составе, связях и отношениях) отдельных элементов предприятия (организации, институции), причем элементов разной природы: систем, процессов, людей, инфраструктуры, данных, целей, задач, требований и т. д.
Архитектурное решение	Управленческое решение, согласно которому в организации появляется элемент (цель, подразделение, функция, процесс, система, объект данных или инфопоток и т. д.) с определенным набором свойств и взаимосвязей.

Термин	Определение
Бизнес-модель	<p>Концептуальное описание того, как компания (организация) создает продукты (услуги) для своих потребителей, доставляет их до потребителей и формирует свою прибыль в экономическом, социальном, культурном и других контекстах.</p> <p>Термин «бизнес-модель» используется для описания ключевых аспектов деятельности компании (организации), включая характеристики ключевых ресурсов и процессов, задействованных в создании продуктов (услуги), целевых потребителей и способов взаимодействия с ними, ценностное предложение продукта (услуги), структуру затрат и источники доходов. Термин «бизнес-модель» применим к организациям, целью деятельности которых не является получение прибыли, включая некоммерческие организации и органы государственной власти</p>
Большие данные (Big data)	<p>Обозначение структурированных и неструктурированных данных огромных объёмов и значительного многообразия, которые эффективно обрабатываются горизонтально масштабируемыми программными инструментами, альтернативными традиционным системам управления базами данных и решениям класса Business Intelligence (BI).</p>
Ведомственная программа цифровой трансформации	<p>Документ, содержащий мероприятия, направленные на поэтапную реализацию цифровой трансформации государственного органа, цели и соответствующие им показатели (включая их значения) результативности и эффективности системы госуправления, которые планируется достигнуть посредством ЦТ государственного органа в очередном плановом периоде, включая сведения об источниках и объемах необходимого для этого финансового обеспечения.</p>
Вид данных	<p>Группа сведений, характеризующих объекты учета по идентичным признакам</p>
Витрина данных (Data Mart)	<p>Подмножество (срез) хранилища данных, представляющее собой массив тематической, узконаправленной информации, ориентированной, например, на пользователей одной рабочей группы или департамента.</p>
Гибкая методология разработки	<p>Методология разработки и обновления программного обеспечения (ИТ-решения), при которой выработка требований и разработка кода осуществляются регулярными совместными усилиями самоорганизующейся кросс-функциональной группы разработки и конечных пользователей ПО.</p> <p>Гибкая методология нацелена на максимальное соответствие программного обеспечения требованиям пользователей, максимизацию эффективности работы групп разработки и сокращению времени разработки. Гибкая методология разработки противопоставляется каскадной модели разработки (модель «Водопад»)</p>
Государственные данные	<p>Информация, содержащаяся в информационных ресурсах органов и организаций государственного сектора, а также в информационных ресурсах, созданных в целях реализации полномочий органов и организаций государственного сектора;</p>

Термин	Определение
Данные	Сведения, документы и иная информация об объектах учета, включаемые в информационные ресурсы или формируемые в информационных ресурсах.
Дата-сайентист (Data Scientist)	Специалист, который занимается поиском закономерностей в больших массивах данных, анализирует и хранит их. Профессия Data Scientist считается одной из самых высокооплачиваемых и сложных в мире ИТ.
Дашборд (dashboard)	Интерактивная панель с важной информацией, сгруппированной на одном экране; схема, таблица или график (или все вместе), показывающий аналитические данные, добытые из разных источников, но связанные между собой.
Дизайн-мышление	Методология выработки требований к продукту (услуги), приоритезирующая понимание потребностей пользователя, отвергающая предположения о потребностях пользователя, фокусирующаяся на переосмыслении проблемы пользователей, чтобы найти неочевидные альтернативные решения. Методология дизайн мышления нацелена на выход за пределы существующих стереотипов и привычных способов решения задачи.
Дорожная карта	Календарный план работ по реализации стратегии цифровой трансформации, учитывающий взаимосвязи между инициативами цифровой трансформации, ограничения ресурсов и равномерное использование ресурсов. При разработке дорожной карты рассчитывают показатели цифровой трансформации (целевые значения КПЭ и экономические показатели) по календарным периодам с учетом сроков реализации инициатив цифровой трансформации.
Дублирующие данные	Данные, включаемые в информационный ресурс в соответствии с эталонными данными базовых информационных ресурсов.
Единые требования к управлению данными	Совокупность обязательных и (или) рекомендательных для исполнения органами и организациями государственного сектора правил к управлению государственными данными на каждом из этапов их жизненного цикла.
Жизненный цикл	Набор последовательных этапов (фаз) развития, которые проходит тот или иной объект.
Инвестиции в цифровую трансформацию	Инвестиции госкомпании в рамках реализации стратегии цифровой трансформации госкомпании, направленные на внедрение цифровых решений и развитие цифровой инфраструктуры.

Термин	Определение
Инициатива цифровой трансформации	Обособленная группа задач подразделения компании или рабочей группы в рамках цифровой трансформации, направленная на одно из: а) внедрение цифрового решения; б) внедрение корпоративного программного обеспечения или развитие цифровой инфраструктуры; в) реализацию организационных изменений (включая развитие компетенций персонала и компании).
Исходный код (исходный текст)	Текст компьютерной программы на каком-либо языке программирования или языке разметки, который может быть прочтён человеком.
ИТ-архитектура	Совокупность нижних слоев архитектуры предприятия, описывающая ИТ-активы и ИТ-системы. Включает в себя архитектуру данных, архитектуру приложений, архитектуру технологической и физической инфраструктуры.
ИТ-инфраструктура	Инфраструктура, необходимая для работы ИТ-систем и приложений. Содержит сервера, ЦОДы, СУБД, системы хранения данных, сетевое и коммуникационное оборудование и т.д.
ИТ-ландшафт	Совокупность всех ИТ-активов организации: приложений, дистрибутивов, ИТ-систем, ИТ-инфраструктуры, лицензий, исходного кода приложений, документации, архитектурных решений.
Клиенто-ориентированный подход	Подход, фокусирующийся на потребительском опыте, понимании и удовлетворении потребностей клиентов.
Компетенции для цифровой трансформации (цифровые компетенции)	К общекорпоративным компетенциям, необходимым для реализации инициатив цифровой трансформации в соответствии с перечнем ключевых компетенций цифровой экономики, определенных в приложении № 1 приказа Минэкономразвития России от 24 января 2020 г. №41, относятся: способность решать разнообразные задачи с использованием ИКТ, работа с большим объемом информации (работа с данными), работа в методиках agile и дизайн-мышления, использование продуктового подхода, непрерывное обучение и инновации (быстрая адаптация к изменениям), работа в условиях неопределенности, кросс-функциональное взаимодействие и др.
Компетенция (человека, сотрудника)	Способность успешно действовать на основе профессионального опыта, умений и знаний при решении профессиональных задач
Концептуальная модель данных (КМД)	Общая информационная модель предметной области, охватывающая вопросы классификации, структуризации и семантической целостности (достоверности и согласованности данных).

Термин	Определение
Логическая модель данных	Схема базы данных, выраженная в понятиях модели данных. Отличается от концептуальной модели, описывающей семантику предметной области без указания технологии (конкретных методов реализации), и от физической модели, которая описывает конкретные физические механизмы, применяемые для хранения данных в накопителях.
Мастер-данные (Master Data)	Данные, содержащие ключевую информацию о бизнесе, в том числе о клиентах, о продуктах, о работниках, о технологиях и материалах.
Метаданные (Metadata)	Информация о другой информации, или данные, относящиеся к дополнительной информации о содержимом или объекте. Метаданные раскрывают сведения о признаках и свойствах, характеризующих какие-либо сущности, позволяющие автоматически искать и управлять ими в больших информационных потоках.
Методы Agile	Синоним «Гибкой методологии разработки»
Методы Business intelligence (BI)	Обозначение компьютерных методов и инструментов для организаций, обеспечивающих перевод транзакционной деловой информации в человекочитаемую форму, а также средства для массовой работы с такой обработанной информацией.
Модель государственных данных	Совокупность описаний государственных данных, организационных и технологических правил и стандартов, используемых в целях управления государственными данными, включая описание связей между видами данных, а также между определяемыми ими объектами, в том числе в целях межведомственного обмена (взаимодействия).
Модель данных (Data model)	Абстрактное, самодостаточное, логическое определение объектов, операторов и прочих элементов, в совокупности составляющих абстрактную машину доступа к данным, с которой взаимодействует пользователь. Эти объекты позволяют моделировать структуру данных, а операторы — поведение данных.
Набор данных (Data set, датасет)	Коллекция из логических записей, хранящихся в виде кортежа. Набор данных можно сравнить с файлом, но в отличие от файла набор данных является одновременно и каталогом, и файлом файловой системы, и не может содержать в себе другие наборы.
Наука о данных (Data Science)	Профессиональная деятельность, связанная с эффективным и максимально достоверным поиском закономерностей в данных, извлечение знаний из данных в обобщённой форме, а также их оформление в виде, пригодном для обработки заинтересованными сторонами (людьми, программными системами, управляющими устройствами) в целях принятия обоснованных решений.

Термин	Определение
Национальная система управления данными (НСУД)	Система, состоящая из взаимосвязанных элементов информационно-технологического, организационного, методологического, кадрового и нормативно-правового характера и обеспечивающая достижение целей и выполнение задач, обозначенных в Концепции НСУД
Неструктурированные данные	Информация, которая либо не имеет заранее определенной структуры данных, либо не организована в установленном порядке. Неструктурированные данные, как правило, представлены в форме текста, который может содержать такие данные, как даты, цифры и факты. Это приводит к трудностям анализа, особенно в случае использования традиционных программ, предназначенных для работы со структурированными данными
Облачное хранилище данных (Cloud storage)	Модель онлайн-хранилища, в котором данные хранятся на многочисленных распределённых в сети серверах, предоставляемых в пользование клиентам, в основном, третьей стороной. Данные хранятся и обрабатываются в «облаке», которое представляет собой, с точки зрения клиента, один большой виртуальный сервер.
Озеро данных (Data Lake)	Большой репозиторий необработанных исходных данных, как неструктурированных, так и частично структурированных.
Оператор данных	Органы и организации государственного сектора, иные организации, уполномоченные в соответствии с законодательством Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации, муниципальными правовыми актами на формирование и ведение информационных ресурсов, содержащих государственные данные.
Основные данные	Данные, хранящиеся в организации и являющиеся основными и наиболее важными объектами для организации; на эти данные ссылаются в транзакциях и при сделках.
Открытое программное обеспечение (Open Source Software)	Программное обеспечение, исходные коды которого доступны для просмотра и изменения. Исходный код можно использовать, чтобы создавать свои модификации софта, а также свободно распространять и даже продавать их.
Офис цифровой трансформации	Специальное подразделение в компании, созданное для реализации стратегии цифровой трансформации
Поддерживающие функции в компании	Бизнес-подразделения, не участвующие непосредственно в создании ценности продуктов / услуги компании и/или во взаимодействиях с потребителями; включают: управление персоналом, управление финансами, управление закупками, административно-хозяйственную деятельность (включая управление административными зданиями и офисами), юридические службы и др.
Потоковые данные	Данные, которые непрерывно генерируются различными источниками

Термин	Определение
Практики Agile	Синоним «Гибкой методологии разработки»
Практики DevOps («ДевОпс»)	Методология взаимодействия ИТ-специалистов по разработке (Development) с ИТ-специалистами по информационно-технологическому обслуживанию (Operations) и взаимная интеграция их рабочих процессов. Практики DevOps нацелены на сокращение времени разработки, внедрения и обновления программного обеспечения при обеспечении высокого качества программного обеспечения
Продуктово-ориентированный подход	Подход, основанный на создании утилитарной ценности продукта, фокусирующийся на функциональных характеристиках и преимуществах продукта
Проект автоматизации	Создание/развитие автоматизированной ИС
Проект цифровой трансформации	Цифровой проект, в котором создается или функционально расширяется (дорабатывается) платформенное решение, то есть решение, основанное на цифровых платформах и доступное широкому либо неограниченному кругу лиц для автоматизированного выполнения каких-либо задач.
Пространственные данные (геоданные)	Данные о пространственных объектах, включающие сведения об их местоположении, форме и свойствах, представленные в координатно-временной системе
Процесс Stage-Gate	Подход к управлению группой инициатив цифровой трансформации, при котором: 1) применяются стандартные стадии реализации инициатив (корпоративным стандартом описаны требования по минимальному содержанию работ и результатам стадии); 2) результаты каждого этапа утверждаются в формализованном процессе (корпоративный стандарт описывает решения, которые должны быть приняты, и характеристики проекта, которые должны быть утверждены, для перехода инициативы на следующую стадию)
Путь клиента (маршрут пользователя, карта пути клиента)	Инструмент анализа поведения и эмоционального состояния пользователя в процессе взаимодействия с продуктом или услугой; своего рода сценарий, в котором отражены последовательность действий, точки взаимодействия, эмоции, время и т. д.
Референс-данные (Reference data)	Относительно редко меняющиеся данные, которые определяют значения конкретных сущностей, используемых при выполнении операций в рамках всего предприятия. К таким сущностям чаще всего относятся: валюты, страны, единицы измерения, типы договоров/счетов и т.д.
Руководитель по цифровой трансформации	Должностное лицо в организации, ответственное за реализацию стратегии цифровой трансформации и достижение определенных в стратегии цифровой трансформации целей, с необходимым уровнем полномочий; роль руководителя по цифровой трансформации может быть совмещена с другой руководящей должностью в организации

Термин	Определение
Система управления данными	Совокупность аппаратно-программных ИКТ-средств и организационных мероприятий направленных на обеспечение доступности и качества данных; характеризуется: определением доменов (видов) данных, назначением собственников для каждого домена данных, мероприятиями для обеспечения качества данных и управлением правами доступа к данным
Способы создания ИТ-продуктов без кода или обычным кодом (NoCode / LowCode)	NoCode — способ разработки сайтов и приложений без использования кода. Вместо этого продукт собирается как конструктор из уже существующих инструментов, что позволяет создавать ИТ-продукт намного быстрее и дешевле по сравнению с обычным кодом. Когда для какой-то из функций не хватает NoCode-инструментов, недостающие опции дописываются обычным кодом. Такой способ создания приложений и сайтов и называется LowCode.
Стейкхолдеры	Заинтересованные стороны, все, кого может тем или иным образом затронуть стратегия, ее реализация или отсутствие реализации.
Стратегический план	Системное и полное описание перехода рассматриваемой системы (организации, институции, региона) из текущего состояния в целевое состояние.
Стратегическое планирование	Верхний уровень планирования в организации, институции, регионе; идентификация долгосрочных организационных целей и их актуализация.
Стратегические цели	Цели самого верхнего уровня, которые при комплексном рассмотрении описывают желаемое будущее (целевое состояние).
Стратегия	Многогранное и отчасти противоречивое понятие. Трудно выбрать одно компактное и понятное определение.
Стратегия цифровой трансформации	Документ госкомпании, который определяет цели госкомпании, КПЭ компании и их целевые значения, стратегические направления развития, развитие цифровой инфраструктуры, организационные изменения, развитие кадров и компетенций и модель управления в области цифровой трансформации.
Структурированные данные (Structured data)	Данные, которые отражают отдельные факты предметной области деятельности и упорядочены определенным образом с целью обеспечения возможности применения к ним различных методов обработки и получения логических выводов.
Суперсервис	Возможность связывания нескольких услуг и/или функций государства в одну цепочку с помощью платформенных решений; суперсервисы могут строиться вокруг заявлений по документам (пакетам документов) или вокруг процедур.
Таксономия	Система классификации вещей или понятий

Термин	Определение
Технологии искусственного интеллекта	Технологии, позволяющие имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Технологии искусственного интеллекта включают технологии следующих групп: компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта
Ткань данных (Data Fabric)	Единая и согласованная архитектура управления данными, которая обеспечивает беспрепятственный доступ к данным и их обработку
Транзакционные данные (Transactional data)	Данные, которые образовались в результате выполнения предприятием каких-либо бизнес-транзакций.
Транзитная архитектура	Архитектура, соответствующая некоторому промежуточному состоянию между текущим состоянием и целевым состоянием на пути к целевой архитектуре.
Трансформационный эффект	Наблюдаемые и измеримые последствия кардинальной смены принципов осуществления видов деятельности в госуправлении, экономике или социальной сфере.
Управление государственными данными	Совокупность процессов сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения и уничтожения государственных данных, обеспечения качества государственных данных, включая их систематизацию и гармонизацию.
Управление данными (Data management)	Процесс, связанный с созданием, изменением и удалением данных, организацией их хранения и поиска.
Управление основными данными (Master Data Management, MDM)	Совокупность процессов и инструментов для постоянного определения и управления основными данными компании (в том числе справочными). Можно встретить и другое название — управление справочными данными (англ. Reference Data Management, RDM)
Фабрика данных (Data Factory)	Полностью управляемая облачная ETL-служба с интеграцией данных, которая автоматизирует их перемещение и преобразование, собирая необработанную информацию и трансформируя ее в готовые к использованию сведения с помощью специальных сервисов
Физическая модель базы данных	Модель данных, которая определяет способ их представления в СУБД для создания базы данных.
Физическая модель данных	Описание данных средствами конкретной СУБД.

Термин	Определение
Функциональная стратегия	Стратегия, в фокусе которой лежит определенный функциональный аспект деятельности, например финансы (финансовая стратегия), «цифровизация» (цифровая стратегия), производство (производственная стратегия) и т. д.
Хранилище данных (Data Warehouse)	Предметно-ориентированная информационная база данных, специально разработанная и предназначенная для подготовки отчетов и бизнес-анализа с целью поддержки принятия решений в организации. Строится на базе систем управления базами данных и систем поддержки принятия решений. Данные в хранилище данных доступны, как правило, только для чтения.
Целевая архитектура	Архитектура, соответствующая целевому состоянию
Целевая модель	Модельное (комплексное, непротиворечивое, но, возможно, упрощенное) представление о том, как устроено желаемое будущее (целевое состояние).
Целевое состояние	Желаемое состояние, желаемое будущее. Такое состояние рассматриваемой системы (организации, институции, региона), которого мы хотим достигнуть в будущем.
Ценностный подход	В контексте цифровой трансформации ценностный подход строится на определении ценности, которую цифровой проект предоставляет пользователю или клиенту, причем для разных клиентов формируются различные ценностные предложения. Наличие ценностного предложения позволяет говорить о трансформационном эффекте цифрового проекта
Цифровая бизнес-модель	Бизнес-модель, которая в ключевых аспектах деятельности компании (организации) использует цифровые технологии и реализация которой невозможна без применения цифровых технологий
Цифровая готовность компании	Оцениваемые степень цифровой трансформации направлений деятельности компании, приспособленности цифровой инфраструктуры к внедрению цифровых решений, уровень цифровых компетенций сотрудников и компании и совершенство системы управления цифровой трансформацией, в том числе на базе сравнения с лучшими международными практиками
Цифровая грамотность	Степень владения навыками использования цифровых технологий и жизни в цифровой среде.
Цифровая зрелость компании	Синоним термина «Цифровая готовность компании»

Термин	Определение
Цифровая инфраструктура	Совокупность информационно-коммуникационных технологий — аппаратных средств, программного обеспечения, документов и бизнес-процессов, необходимых для реализации инициатив цифровой трансформации, включает: ИТ-инфраструктуру (как правило, включая механизмы быстрого выделения вычислительной мощности и мощности хранения данных, виртуализацию и контейнеризацию); ИТ-архитектуру (как правило, включая микро-сервисную архитектуру и описания API); средства обеспечения информационной безопасности, прошедшие оценку соответствия в установленном порядке в соответствии с законодательством Российской Федерации; систему управления данными компании; инструменты разработки цифровых решений; практики DevOps
Цифровая организация	Организация, где ИТ и данные начинают играть системообразующую роль
Цифровая отраслевая платформа	Система алгоритмизированных взаимоотношений значимого количества участников рынка, объединенных единой информационной средой, приводящая к снижению транзакционных издержек за счет применения пакета цифровых технологий и изменения системы разделения труда
Цифровой проект в госсекторе	Проект, в котором для достижения поставленной цели создается или функционально расширяется (дорабатывается) информационная система и используются цифровые платформы и технологии. Реализация проекта, как правило, направлена на оказание государственных услуг, исполнение государственных функций либо осуществление контрольно-надзорной деятельности.
Цифровая трансформация компании	Комплексное преобразование бизнес-модели, продуктов и услуг и/или бизнес-процессов компании, направленное на рост конкурентоспособности компании и достижение стратегических целей компании и отвечающее критерию экономической эффективности на основе реализации портфеля инициатив по внедрению цифровых технологий, использованию данных, развитию кадров, компетенций и культуры для цифровой трансформации, современных подходов к управлению внедрением цифровых решений и финансированию внедрения цифровых решений
Цифровая трансформация отрасли	Процесс, отражающий переход отрасли из одного технологического уклада в другой посредством широкомасштабного использования цифровых и информационно-коммуникационных технологий с целью повышения уровня ее эффективности и конкурентоспособности
Цифровая услуга	Синоним «цифрового продукта»

Термин	Определение
Цифровизация бизнес-процесса	Оптимизация бизнес-процесса компании за счет применения цифровых технологий; при цифровизации бизнес-процесса уменьшается число шагов с участием человека, повышается качество и количество принимаемых решений и увеличивается интенсивность использования данных и обмена данными
Цифровое решение	Комплекс аппаратных и программных средств, обладающий всеми перечисленными свойствами: 1) внедрен (внедряется) с целью решения бизнес-задачи; 2) использующий хотя бы одну цифровую технологию; 3) внедрение имеет измеримый эффект на результаты компании
Цифровой продукт	Услуга, оказываемая исключительно посредством электронных устройств, не имеющая физического воплощения, для которой компания определяет характеристики (свойства), цену и целевую аудиторию
Цифровые каналы продаж	Каналы продаж, в основе которых лежит одна или несколько цифровых технологий, включают: продажи через веб-сайт, через мобильное приложение, M2M-продажи (machine-to-machine), продажи на электронных торговых площадках и пр.
Цифровые компетенции	Синоним «компетенции для цифровой трансформации»
Цифровая платформа	Автоматизированная информационная система особого класса, позволяющая (условно) неограниченному кругу лиц пользоваться ее возможностями через интернет и решать свои технологические или функциональные задачи в автоматизированном режиме. Этим она отличается от других ИС, в частности от внутренней автоматизированной ИС
Цифровые технологии	Технологии, относящиеся к следующим группам: большие данные и продвинутая аналитика, искусственный интеллект (включая машинное обучение), технологии дополненной и виртуальной реальности, робототехника, беспилотные транспортные средства и дроны, новые производственные технологии (включая аддитивное производство), технологии цифрового проектирования, моделирования и управления жизненным циклом продуктов и/или услуг, технологии беспроводной связи, спутниковые технологии связи, промышленная беспроводная связь), квантовые технологии (вычисления, коммуникации, сенсоры и метрология), интернет вещей, облачные технологии (вычисления, хранение данных), мобильные технологии (с использованием мобильных устройств) и социальные сети

Термин	Определение
Цифровая трансформация	Глубокая реорганизация бизнес-процессов с широким применением цифровых инструментов для исполнения процессов, которая приводит к существенному (в разы) улучшению их характеристик и/или появлению принципиально новых качеств и свойств
Цифровизация	Улучшение существующих процессов путем внедрения ИТ, оптимизации и реинжиниринга, а также анализа данных для принятия решений.
Цифровой проект	Проект, в котором для достижения поставленной цели создается или функционально расширяется (дорабатывается) информационная система и используются цифровые платформы
Цифровой двойник	Воплощение в информационной системе полного набора данных об объекте реальности, включая данные о возможности влияния на объект реальности через доступные у него цифровые интерфейсы.
Эталонные данные	Данные, формируемые или изменяемые в информационном ресурсе при первичной регистрации (учете) действий, фактов и событий, имеющих юридическое значение на основе нормативных актов уполномоченных органов власти и управления соответствующими организациями.
Эталонная модель (Reference model, Master model)	Абстрактное представление понятий и отношений между ними в некоторой проблемной области; на основе эталонной строятся более конкретные и детально описанные модели, в итоге воплощённые в реально существующие объекты и механизмы.
Эталонная модель данных (The Data Reference Model — DRM)	Модель, назначение которой является обеспечение обмена и повторного использования информации в организации посредством стандартного описания и обнаружения общих данных, а также продвижения единообразных методов управления данными. DRM описывает артефакты, которые могут быть созданы на основе архитектур данных центральных или координирующих органов управления в стране или в определенной сфере, обеспечивает гибкий и основанный на стандартах подход для достижения единой цели.
Цифровизация	Цифровая стратегия Процесс формулирования целей компании или бренда и составления плана их достижения с помощью цифровых технологий. Это прежде всего нацеленность на рост оборота, а не борьба за сокращение затрат
Цифровая трансформация	Изменение подхода к ведению бизнеса (бизнес-модели) за счет интеграции инновационных технологий во все аспекты бизнес-деятельности, требующее внесения коренных преобразований в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг с целью обеспечения коммерческого успеха в условиях новой цифровой экономики
Умное производство (Smart manufacturing)	Полностью интегрированные, совместные производственные системы, которые в режиме реального времени реагируют на изменяющиеся требования и условия на производственном предприятии, в сети поставок и в потребностях клиентов

Термин	Определение
Фабрики Будущего 5 (Factories of the Future)	<p>Определенный тип системы бизнес-процессов, способ комбинирования бизнес-процессов, который имеет следующие характеристики:</p> <ul style="list-style-type: none"> • создание цифровых платформ, своеобразных экосистем передовых цифровых технологий. На основе предсказательной аналитики и больших данных платформенный подход позволяет объединить территориально распределенных участников процессов проектирования и производства, повысить уровень гибкости и кастомизации с учетом требований потребителей; • разработка системы цифровых моделей как новых проектируемых изделий, так и производственных процессов. Цифровые модели должны обладать высоким уровнем адекватности реальным объектам и реальным процессам (конвергенция материального и цифрового миров, порождающих синергетические эффекты); • цифровизация всего жизненного цикла изделий (от концепт-идеи, проектирования, производства, эксплуатации, сервисного обслуживания и до утилизации). Чем позже вносятся изменения, тем их стоимость больше, а потому центр тяжести смещается в сторону процессов проектирования, в рамках которых закладываются характеристики глобальной конкурентоспособности или высокие потребительские требования
Умные (цифровые) услуги	Обработка потока данных с формированием решений на их основе в реальном времени
Цифровой двойник (Digital Twin)	<p>Семейства сложных мультидисциплинарных математических моделей с высоким уровнем адекватности реальным материалам, реальным объектам / конструкциям / машинам / приборам / техническим и киберфизическим системам, физико-механическим процессам (включая технологические и производственные процессы), описываемых 3D нестационарными нелинейными дифференциальными уравнениями в частных производных. Высокий уровень адекватности означает, что цифровой двойник должен обеспечивать отличие между результатами виртуальных и физических/натурных испытаний в пределах $\pm 5\%$.</p>

Термин	Определение
Цифровая тень (Digital Shadow)	Система связей и зависимостей, приближенно описывающих поведение реального объекта (как правило, в нормальных условиях работы) и содержащихся в избыточных больших данных (Big Data), получаемых с реального объекта при помощи технологий промышленного интернета. Цифровая тень способна предсказать поведение реального объекта только в тех условиях, в которых осуществлялся сбор данных, но не позволяет моделировать ситуации, в которых реальный объект не эксплуатировался. Для формирования цифровой тени посредством выявления связей и зависимостей используются методы предиктивной аналитики
Промышленный интернет вещей (IIoT)	Платформа сбора потока данных от разных источников на основе интернет-решений (в том числе с открытыми кодами): от умных физических вещей (датчиков, систем ЧПУ, MDA-данных) и от информационных «вещей» (PLM-систем, ERP-систем, MES-систем). На этой платформе и формируется правильная цифровая тень предприятия как единый источник достоверных данных о ключевых материальных процессах (МП) на этом предприятии
Автоматизированные системы	
Корпоративная сервисная шина данных (Enterprise Service Bus), ESB, КСШД	Прикладная АС, предназначенная для построения распределенного информационного ландшафта предприятия. Обеспечивает взаимодействие всех интегрируемых приложений в одном центре, объединяя существующие источники информации и предоставляя централизованный обмен данными между разными информационными системами
Модуль интеграции PDM-системы	Модуль PDM-системы, функционал которого встроен в функционал прикладной АС и/или САПР и позволяет выполнять функции сохранения, обработки и управления 161 проектными данными в PDM-системе непосредственно в интерфейсе прикладной АС и/или САПР
Прикладная автоматизированная система, прикладная АС (ГОСТ 58300-2018)	АС, предназначенная для решения задач на одной или нескольких стадиях ЖЦ изделия
Система управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management), CRM	Автоматизированная система, предназначенная для автоматизации стратегий взаимодействия с заказчиками (клиентами), в частности для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процессов и последующего анализа результатов
Система управления данными об изделии (АС УДИ, Product Data Management), PDM-система (ГОСТ 58300-2018)	Автоматизированная система, обеспечивающая создание (разработку), получение, безопасное хранение, преобразование, сопровождение конструкторских, технологических, производственных, эксплуатационных и других данных об изделии и их предоставление потребителям в соответствии с установленными правилами

Термин	Определение
Система инженерного анализа, CAE (Computeraided Engineering)	Класс АС для инженерных расчетов, анализа и симуляции физических процессов
Система мониторинга станков с ЧПУ, MDC/MDA (Machine Data Collection/Machine Data Acquisition)	Автоматизированная система, осуществляющая функции по сбору данных о технологических режимах (подача, обороты, нагрузка), выполняемой в данный момент управляющей программой (УП), кодах ошибок, причинах простоя, оценке эффективности работы как единицы оборудования, так и всего станочного парка, принятии управленческих решений по внесению изменений в производственный процесс, а также функции передачи всей совокупности информации в MES-систему
Система организации производства (manufacturing execution system), MES	Автоматизированная система, предназначенная для производства необходимых изделий или оказания необходимых услуг, включающая в себя контроль качества, управление документооборотом, внутризаводское диспетчерское управление, отслеживание незавершенного производственного процесса, контроль соблюдения операционной технологической карты, протоколирование производственного процесса, управление ресурсами и исправлением бракованных изделий, контрольно-измерительные процедуры и сбор данных
Система планирования производства продукции (Manufacturing Process Management), MPM	АС для управления производственными процессами
Система управления и планирования ресурсами (предприятия), СУПР, ERP-система (Enterprise Resources Management)	Модульная АС, реализующая стратегию планирования ресурсов предприятия, осуществляет связь между производственными процессами в различных функциональных областях деятельности предприятия за счет консолидации информации в едином источнике и предоставления средств для эффективного обмена этой информацией в реальном масштабе времени
Система управления производственными активами, EAM-система (Enterprise Assets Management) (ГОСТ Р 55.0.01-2014/ИСО 55000:2014)	Автоматизированная система управления основными фондами предприятия в рамках стратегии управления активами
Жизненный цикл, управление жизненным циклом	
Жизненный цикл продукции, ЖЦП (ГОСТ 15.000-2016)	Совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения состояния продукции от обоснования ее разработки до окончания эксплуатации и последующей ликвидации
Стадия жизненного цикла (ГОСТ 15.000-2016)	Часть жизненного цикла продукции, характеризующаяся совокупностью выполняемых работ и их конечными результатами

Термин	Определение
Система разработки и постановки продукции на производство, СРПП (ГОСТ Р 15.000-2016)	Комплекс взаимосвязанных основополагающих организационно-методических и общетехнических национальных стандартов, устанавливающих основные положения, правила и требования, обеспечивающие техническое и организационное единство выполняемых 163 работ на стадиях ЖЦП и на стадии ликвидации продукции, а также взаимодействие заинтересованных сторон
Управление жизненным циклом (изделия) (CIMData), Product Lifecycle Management, PLM	Концепция ведения бизнеса на основе системных решений, обеспечивающих коллективную разработку, распространение и использование технических данных об изделии, а также управление ими, начиная с создания концептуального прототипа изделия и заканчивая его утилизацией. PLM обеспечивает интеграцию персонала, производственных процессов, бизнес-систем и информации
Этап жизненного цикла (ГОСТ 56136-2014)	Часть стадии ЖЦ, выделяемая по признакам моментов контроля (контрольных рубежей), в которых предусматривается проверка характеристик проектных решений типовой конструкции и/или физических характеристик экземпляров изделий
Изделие, управление изделием и требованиями к нему	
Единичное производство (ГОСТ 14.004-83)	Производство, характеризуемое малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматриваются
Серийное производство (ГОСТ 14.004-83)	Производство, характеризуемое изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями
Деталь (ГОСТ 2.101-2016)	Изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций
Изделие (ГОСТ 2.101-2016)	Любой предмет или набор предметов производства, подлежащих изготовлению на предприятии
Управление конфигурацией (изделия) (ГОСТ 56136-2014)	Деятельность в области управления процессами создания изделия, направленная на обеспечение соответствия изделия заданным требованиям с учетом изменений в конструкции изделия и предусматривающая систематический контроль соответствия заданным требованиям и процедуры управления необходимыми изменениями конструкции, документации и данных
Управление требованиями (к изделию) (ГОСТ 56136-2014)	Деятельность в области формирования требований к изделию, их структурирования и документирования, взаимного согласования, проверки выполнения заданных требований в рамках программы (проекта) и согласованного и контролируемого их изменения при необходимости
Электронный состав изделия, ЭСИ (ГОСТ 2.053-2017)	Электронный конструкторский документ (ГОСТ 2.102-2013, ГОСТ 2.051-2013), содержащий описание изделия (сборочной единицы, комплекта или комплекса), иерархические отношения между его составными частями и другие данные в зависимости от его назначения. ЭСИ выполняется только как электронный КД, предназначенный для использования в вычислительной среде

Термин	Определение
Компьютерные модели	
2D	Отображение геометрии объектов и их местоположения на плоскости (в координатах X и Y)
3D	Отображение геометрии объектов и их местоположения в пространстве (в координатах X, Y и Z)
Выявление и анализ коллизий	Процесс обнаружения ошибок в геометрической модели, возникших в результате взаимных пересечений, нарушения допустимых расстояний между элементами, логических связей между элементами, нормируемых параметров и др., а также обработка этих ошибок (работа со статусом ошибки, комментирование и рецензирование места ошибки)
Каркасная геометрическая модель (ГОСТ 2.052-2015)	Трехмерная геометрическая модель, представленная совокупностью точек, отрезков и кривых, определяющих в пространстве форму изделия
Компьютерная модель, КМ (ГОСТ 57412-2017)	Модель, выполненная в компьютерной (вычислительной) среде и представляющая собой совокупность данных и программного кода, необходимого для работы с данными
(Компьютерное) моделирование изделия (ГОСТ 57412-2017)	Моделирование, выполненное с использованием компьютерной модели изделия
Математическая модель (ГОСТ 57412-2017)	Модель, в которой сведения об объекте моделирования представлены в виде математических символов и выражений
Электронная геометрическая модель изделия (ГОСТ 2.052-2015), ЭГМИ	Электронная модель изделия, описывающая преимущественно геометрическую форму, размеры и иные свойства изделия, зависящие от его формы и размеров
Управление инженерными данными	
Атрибут (информационного объекта), атрибут ИО в АС УДИ (PDM-системе)	Информационное отображение свойств объекта в АС УДИ (PDM-системе). Все ИО в АС УДИ (PDM-системе) имеют как минимум один атрибут (в таком случае этот атрибут является обязательным)
Версия (информационного объекта, информационного набора) версия ИО, версия ИН (ГОСТ 58300-2018))	Вариант ИН (ИО), данные которого актуальны в определенные периоды времени или соответствуют определенным условиям
Информационный набор, ИН (ГОСТ 58300-2018)	Идентифицированная совокупность ИО, содержащих сведения об изделии и отобранных с какой-либо целью или по какому-либо признаку (совокупности признаков)

Термин	Определение
Информационный объект, ИО (ГОСТ 58300-2018)	Идентифицированная совокупность данных в информационной системе Примечание. В рамках настоящего документа ИО является частным случаем ИН, состоящего из одного ИО
Электронные и бумажные документы	
Комплект технологической документации (ГОСТ 3.1109-82), комплект ТД	Совокупность комплектов документов технологических процессов и отдельных документов, необходимых и достаточных для выполнения технологических процессов при изготовлении и ремонте изделия или его составных частей
Конструкторская документация, комплект КД (ГОСТ 2.001-2013)	Совокупность конструкторских документов, содержащих данные, необходимые для проектирования (разработки), изготовления, контроля, приемки, поставки, эксплуатации, ремонта, модернизации, утилизации изделия
Техническое задание (ГОСТ 15.016-2016), ТЗ	Исходный технический документ для проведения работы, устанавливающий требования к создаваемому изделию (его СЧ или КИМП) и технической документации на него, а также требования к объему, срокам проведения работы и форме представления результатов
Технологический документ (ГОСТ 3.1109-82), ТД	Графический или текстовый документ, который отдельно или в совокупности с другими документами определяет технологический процесс или операцию изготовления изделия
Электронный документ, ДЭ (ГОСТ 2.051-2013)	ИН/ИО с управляемым жизненным циклом, снабженный набором реквизитных и содержательных атрибутов в части требований ГОСТ 2.051
Электронная подпись, ЭП	Электронная подпись согласно Федерального закона №63-ФЗ
Электронный макет изделия	
Конструкторский ЭМИ, ЭИМ-К (ГОСТ 58301-2018)	Взаимосвязанная совокупность ИН, описывающих конструкцию и требования к изготовлению (сборке) изделия
Технологический ЭМИ, ЭМИ-Т (ГОСТ 58301-2018)	Взаимосвязанная совокупность ИН, описывающих технологию изготовления (сборки) изделия и используемых для планирования, оценки и организации процесса изготовления изделия
Функциональный ЭМИ, ЭМИ-Ф (ГОСТ 58301-2018)	Взаимосвязанная совокупность ИН, описывающих устройство, состав, характеристики, принципы работы и возможные нарушения работоспособного или исправного состояния изделия
Эксплуатационный ЭМИ, ЭМИ-Э (ГОСТ 58301-2018)	Взаимосвязанная совокупность ИН, описывающих эксплуатационные свойства изделия и требования к процессу его технической эксплуатации

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

Для целей настоящего Отчета используются следующие сокращения:

API	—	Application Programming Interface, интерфейс прикладного программирования
CAPEX	—	Capital Expenditure, капитальные затраты
CDO/CDTO	—	Chief Digital Officer/ Chief Digital Transformation Officer, руководитель цифровой трансформации
DaaS	—	Desktop as a Service, сервис «Данные-как-сервис»
SaaS	—	Software as a service, сервис «Программа-как-сервис»
MDM	—	Master Data Management, управление основными данными как совокупность процессов и инструментов для постоянного определения и управления основными данными компании.
ГЕОП	—	Государственная единая облачная платформа
ГИР	—	Государственный (муниципальный) информационный ресурс
ГИС	—	Геоинформационная система
ДЗО	—	Дочернее или зависимое общество
ЕИП НСУД	—	Федеральная государственная информационная система «Единая информационная платформа национальной системы управления данными»
ЕС НСИ	—	Федеральная государственная информационная система «Единая система нормативной справочной информации»
ИИ	—	Искусственный интеллект
ИС	—	Информационная система
ИТ	—	Информационная технология
ИКТ	—	Информационно-коммуникационные технологии
КА	—	Космический аппарат
КМД	—	Концептуальная модель данных
КП СОУ	—	КП СОУ
КПЭ	—	Ключевой показатель эффективности
НПА	—	Нормативный правовой акт
НСИ	—	Нормативно-справочная информация
НСУД	—	Национальная система управления данными
ОиОГС	—	Органы и организации государственного сектора
ПО	—	Программное обеспечение
РИВ	—	Реестр информационных взаимодействий
РКД	—	Ракетно-космическая деятельность
РЦТ	—	Руководитель по цифровой трансформации

СМЭВ	— Система межведомственного электронного взаимодействия
ФОИВ	— Федеральный орган исполнительной власти
ЦАП	— Государственная информационная система «Цифровая аналитическая платформа»
ЦТ	— Цифровая трансформация

ВВЕДЕНИЕ

Отчет о проведении комплексного аналитического исследования «Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС» содержит описание хода проведения и результаты исследования процесса цифровой трансформации отраслей экономики Российской Федерации, анализ стратегий цифровой трансформации и системы управления цифровой трансформацией, потребность процесса цифровой трансформации отраслей в пространственных данных, получаемых с использованием ГИС, ДЗЗ и БАС.

Работа посвящена в первую очередь анализу роли «данных» в условиях цифровой трансформации отраслей. Важно отметить, что упор делался не на то, как и с помощью чего производить данные, а как управлять данными, формировать новые бизнес-процессы работы с данными и трансформировать процессы управления с использованием данных. Рассмотрены предпосылки, в соответствии с которыми сформированы отраслевые программы цифровой трансформации и дана оценка роли и места «данным» при их реализации. Рассмотрены системы управления и реализация отраслевых программ цифровой трансформации, система государственного управления, через анализ нормативных и законодательных актов, определяющих сроки, финансирование, получаемые эффекты на этапах реализации.

В Отчете приводятся результаты исследования стратегии цифровой трансформации, системы управления цифровой трансформацией, уровень обеспеченности соответствующими кадрами, а также потребность в подготовке специалистов.

Работа выполнена в соответствии с требованиями технического задания в полном объеме поставленных задач.

В качестве объекта исследования рассматривались информация, пространственные данные, а также продукты, технологии и услуги, возникающие в ходе и в результате цифровой трансформации отраслей. В ходе исследования рассмотрены ключевые показатели эффективности использования ГИС, ДЗЗ и БАС для цифровой трансформации отраслей.

Предметом исследования стала потребность в данных и информации для принятия управленческих решений, уровень обеспеченности кадрами требуемой квалификации, выявление и описание трендов развития техники и технологий в условиях цифровой трансформации отраслей, анализ современного уровня техники и используемых технологий в соотношении с условиями цифровой трансформации отраслей, новые

продукты, анализ возможного средне- и долгосрочного эффекта цифровой трансформации отраслей.

С применением концептуальных методов были проанализированы документы, содержащие описание национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», ведомственных программ цифровой трансформации, а также множество других источников, перечень которых размещен в разделе «Список использованных источников».

На основании проведенного анализа сформированы предложения по направлениям дальнейших НИОКР, а также по разработке новых образовательных процессов подготовки кадров для цифровой экономики.

1 Предметная область и тренды цифровой трансформации

Проведение комплексного аналитического исследования и разработка аналитического отчета «Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС» выполняется в рамках реализации мероприятий «Обеспечение достижения результатов федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в целях реализации мероприятий» в соответствии с Соглашением № 071-10-2021-003 от 26.01.2021 о предоставлении из федерального бюджета субсидии некоммерческой организации, не являющейся государственным (муниципальным) учреждением субсидии, заключенном между Автономной некоммерческой организацией высшего образования «Университет Иннополис» (АНО ВО «Университет Иннополис»), являющейся Головным заказчиком, и Министерством цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (ИГК 000000D307121P060002)».

Объектом исследования являются: новые продукты, технологии и услуги на основе ГИС, ДЗЗ и БАС (далее — «новые продукты, технологии и услуги»), а также эффекты, возникающие в результате внедрения этих услуг и продуктов в условиях цифровой экономики.

Цель исследования: выявить технологические и кадровые тренды, потребности и возможности цифровой трансформации отраслевых компаний на основе внедрения и использования ГИС, ДЗЗ и БАС.

Задачами исследования являются:

— разработка методологии проведения работы, включая выбор и обоснование метода (методов) исследования, объема и структуры источников информации, методов отбора материалов;

— проведение оценки точности и надежности полученных результатов;

— поиск и отбор исходной информации для проведения исследования;

— анализ современного уровня техники и используемых технологий в соотношении с условиями цифровой трансформации отраслей;

— анализ возможного средне- и долгосрочного эффекта цифровой трансформации отраслей, выявление и описание трендов развития техники и технологий в условиях цифровой трансформации отраслей;

— анализ и прогнозирование спроса на новые продукты, технологии и услуги в том числе в условиях реинжиниринга процессов в условиях цифровой трансформации отраслей;

- определение ключевых конкурентных характеристик новых продуктов, технологий и услуг, выявление и описание возникающих синергетических эффектов;
- отбор и обоснование перспективных направлений НИР и ОКР для разработки и внедрения новых продуктов, технологий и услуг в условиях цифровой трансформации отраслей;
- определение структуры кадровой потребности и отраслевых требований к компетенциям специалистов, способных создавать, интегрировать, внедрять и эксплуатировать новые продукты, технологии и услуги в условиях цифровой трансформации отраслей;
- определение модели базовых компетенций, оценка кадровых потребностей процессов цифровой трансформации в отраслевых компаниях;
- влияние пандемии Covid-19 на сферу пространственных данных в контексте цифровой трансформации отраслей;
- влияние на объект исследования изменений геополитической ситуации и санкций, введенных в отношении Российской Федерации недружественными государствами;
- развитие нормативного правового регулирования в Российской Федерации сферы пространственных данных (в том числе, проанализированы положения законопроекта «О Дистанционном зондировании Земли»).

1.1 Понятие «Цифровая трансформация»

Широко распространённое и употребляемое, в том числе, в официальных документах словосочетание «цифровая трансформация» введено в оборот несколько лет назад, но до сих пор не имеет чёткого определения, понятие «цифровая трансформация» может трактоваться по-разному, что совершенно недопустимо в рамках научного исследования, поскольку размывает предмет и содержание работы.

Употребляемый в русском языке термин «цифровая трансформация» (далее — ЦТ) является калькой с английского словосочетания *«digital transformation»*, обозначаемого в англоязычной литературе также как «DT» или «DX».

Обычно под ЦТ понимается трансформация системы управления путём пересмотра стратегии, моделей, операций, продуктов, маркетингового подхода и целей, обеспечиваемая принятием цифровых технологий. Как правило, заявляемые цели цифровой трансформации — ускорение продаж и масштабирование для бизнеса, повышение эффективности деятельности для

некоммерческих организаций (образовательные учреждения, государственные органы власти и т.п.). Считается, что ЦТ стимулирует появление новых видов инноваций и продуктов, что в свою очередь приводит к дефициту квалифицированных кадров, обладающих требуемыми знаниями и навыками, в трансформируемых отраслях. Как следствие, по мере ЦТ отраслей возникает устойчивый спрос на обучение, переподготовку и переквалификацию персонала.

1.2 Цифровизация и проблемы экономики

Можно предположить, что социальные и экономические отношения должны описываться законами, аналогичными законам физики. Золотой век физики и ее всемерного применения в технике пришелся на XX век. Процветанию же социально-экономических отношений ведущие умы должны посвятить век текущий. И связано это процветание будет с внедрением в управление высокоточных физико-математических, инженерных методов. В противном случае мы столкнемся с интеллектуальной деградацией общества, обострением конфликтов и увеличением числа антропогенных катастроф. Негативной особенностью сегодняшнего состояния общества является высокая инертность в выработке и принятии важных решений, низкая способность анализировать и предупреждать появление ошибок, ориентированность на сиюминутные выгоды. При этом решения в обществе и экономике разрабатываются и принимаются конкретными субъектами. Многие принимаемые решения базируются на их личных интересах и не учитывают последствий этих решений для общества и окружающей среды. Проблема состоит не только в субъективном эгоизме, но и в недооценке замкнутости и внутренней связности системы, которая нас окружает, обеспечивая безусловную обратную связь — «бумеранг» последствий неадекватных решений.

Отсутствие практики и готовых инструментов комплексной оценки последствий принимаемых решений, учитывающих динамику внешней для интересанта среды, снижают рациональность и результативность общественных, экономических и корпоративных отношений.

Как стимулировать развитие экономики в целом, обеспечивая баланс не только корпоративных интересов, но и интерес наименее консолидированной отрасли экономики — личных домохозяйств? Ведь именно благосостояние населения является источником и целью экономического процветания.

Налицо явные дисбалансы между темпами роста:

— новой и старой отраслей экономики;

- корпоративной и потребительскими сферами;
- развитыми и развивающимися странами.

Это создает предпосылки, как для социально-экономических кризисов, так и для новых потенциалов развития. Одним из заметных субъектов на технологическом рынке, обозначившем возможности повышения рационального использования ресурсов для реализации экономических потенциалов в традиционной (капиталоемкой) экономике, стала компания IBM, которая в 2008 году объявила о инициативе Smarter Planet. Ключевой идеей данной компании стала адаптация технологий новой экономики для решения задач экономики традиционной. Появились яркие привлекательные лозунги данных инициатив «Digital Oil Field», «Smart City», «Smart Manufacturing». Позже к ним добавились— «Big Data», «Machine Learning», «Artificial Intelligence», «Blockchain», «Internet of Things», «Digital Twin» и прочие. На этой волне и в российском обществе в 2017 году официально закрепились лозунги «Цифровая экономика» и «Умный город», подкрепленные государственным и квазигосударственным финансированием в 3,5 триллиона рублей. Несмотря на ажиотаж вокруг подобных технократических идей, за прошедшие 10 лет не была выработана единая идеология и технологическая платформа. Производители техники и технологий не смогли продемонстрировать существенных экономических прорывов в области традиционной экономики.

Субъекты традиционной экономики отчасти поддерживают «разогрев» технологического рынка, в особенности те сферы, которые аккумулируют капитал ввиду удачной рыночной или государственной конъюнктуры. Так, ПАО «Россети», государственная компания — естественный монополист рынка транспортировки электрической энергии в России, анонсировало инвестиционную программу в размере 1,7 триллиона рублей до 2030 года.

При этом цена на электроэнергию для потребителей растет и, вероятно, будет продолжать расти преимущественно за счет тарифа на транспортировку электроэнергии темпами, опережающими ВВП и доходы населения. Нефтедобывающие компании с их инициативами по Digital Oil Field также являются ключевыми спонсорами проектов, призванных поставить новую экономику на службу старой, но оказавшихся пока безуспешными в этом направлении. Достаточно часто за проектами, подобными «Digital Oil Field», стоят политические мотивы, а не необходимость достижения значимых экономических результатов для экономики предприятия или региона. Несмотря на устойчивый рост выручки предприятий нефтегазового сектора, углеводородные компании России демонстрируют снижение экономической эффективности своей деятельности и увеличение нагрузки на экономику своих потребителей.

На рисунке 1 приведена динамика обобщающих показателей экономической эффективности по двум ключевым для российской экономики вертикально-интегрированным нефтегазовым корпорациям — госкомпании ПАО «Газпром» и частной ПАО «Лукойл». Себестоимость реализации добытой и переработанной нефти становится из года в год дороже (толстая сплошная линия), как и себестоимость ее производства (толстая пунктирная линия). Обе линии показывают, что темпы роста себестоимости опережают не только инфляцию, но и рост валового национального продукта Российской Федерации. Одна из составляющих операционных затрат (затраты на восстановление основных фондов) растет быстрее остальных, сигнализируя о низкой эффективности именно капитальных вложений — драйвера, в иных условиях — экономического роста.

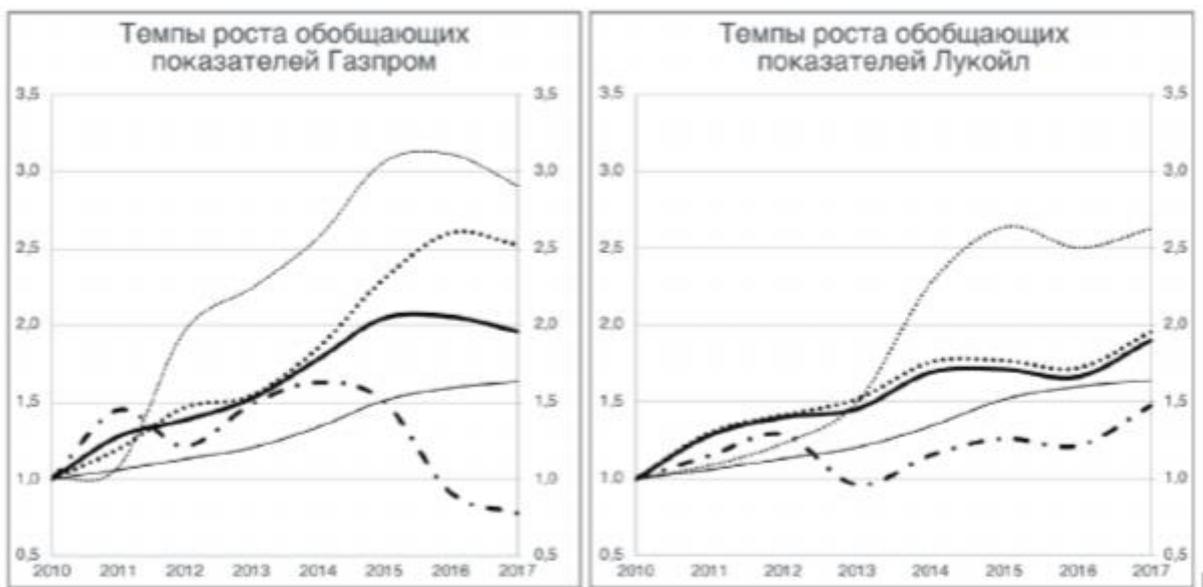


Рисунок 1 — Темпы роста затрат (снижения эффективности) нефтегазовых компаний РФ к уровню 2010 года: толстая пунктирная — операционные расходы на единицу добываемой продукции, включая затраты на поддержание и восстановление основных фондов; тонкая пунктирная линия — затраты на восстановление основных фондов; толстая сплошная линия показывает цену за единицу добываемой продукции для потребителя; штрихпунктирная линия показывает отношение валовой прибыли к объемам добычи; тонкая сплошная линия показывает динамику инфляции (потребительских цен) [1]

Приведенные графики свидетельствуют о снижении экономической эффективности основных отраслей экономики в Российской Федерации, увеличении нагрузки топливно-энергетического сектора на валовый внутренний продукт (рост энергоемкости ВВП) и качество жизни населения. Данный факт также подтверждает отсутствие значимых научно-технологических прорывов в отраслевой науке и производстве, но при этом формирует целевые ориентиры для возможного приложения усилий тех управленцев, которые связывает потенциал роста с более точными, цифровыми технологиями управления.

Если же перейти от уровня национальной экономики на региональный уровень, то рост накапливаемой неэффективности в базовых сферах экономической деятельности, таких как система коммунальной инфраструктуры и энергетики, пассажирские перевозки, также нарастает [11]. В частности, при всесторонней оценке технико-экономической динамики систем коммунальной инфраструктуры, энергетики, транспортного обеспечения можно отметить следующие проблемы:

1) диспропорции роста тарифов и себестоимости продукции по территории, отраслям и хозяйствующим субъектам;

2) падение эффективности капитальных вложений в развитие экономической деятельности и техническое состояние основных фондов;

3) несогласованность статистических, прогнозных и плановых сведений для изучения межотраслевых или межтерриториальных последствий государственного и корпоративного регулирования.

Очевидно, что отсутствие единства системы межотраслевого учета и оптимального планирования не позволяет обеспечить ускорение темпов роста экономики, повышает экономическую нагрузку и снижает качество жизни населения.

1.3 Тренды развития цифровой трансформации

В открытом доступе имеется несколько исследований по трендам развития глобальной экономики и влияния на цифровой трансформации (ЦТ) на эти процессы. Представляется целесообразным начинать аналитический обзор с экономических точек зрения на ЦТ, а затем раскрыть рассмотреть тренды развития с точек зрения профессионалов в области ИТ.

В июле 2019 года консалтинговая компания McKinsey¹: «Какие технологии изменят жизнь, бизнес и глобальную экономику». В этом отчете она отметила технологии, способные изменить жизнь, бизнес и глобальную экономику в ближайшие годы. В отчет вошли следующие технологические направления:

- мобильный интернет;
- автоматизация;
- интернет вещей;
- облачные вычисления;
- усовершенствованная робототехника;
- автономные транспортные средства;
- геномика следующего поколения;

По прогнозам аналитиков McKinsey, к 2025 году потенциальный экономический эффект от внедрения таких технологий составит в пределах \$14-33 трлн. Этот анализ основан на углубленном анализе ключевых потенциальных преимуществ, в том числе более качественных продуктов и более низких цен. Содержательное рассмотрение технологических направлений указывает на существенную роль сферы ИТ на развитие глобальной экономики и изменение качества жизни людей [2].

Ведущим аналитическим центром, который специализируется на рынках информационных технологий, является исследовательская и консалтинговая компания Gartner². Для целей настоящего исследования интерес представляют два прогноза этой компании на 2021 и на 2022 год.

¹ McKinsey & Company — международная консалтинговая компания, специализирующаяся на решении задач, связанных со стратегическим управлением. В качестве консультанта сотрудничает с крупнейшими мировыми компаниями, государственными учреждениями и некоммерческими организациями.

² Gartner — исследовательская и консалтинговая компания, специализирующаяся на рынках информационных технологий. Наиболее известна регулярными исследовательскими отчётами в форматах

В 2020 году компания Gartner опубликовала список из девяти стратегических технологических тенденций, которые изменят будущее и откроют новые возможности на IT-рынке в ближайшие 5–10 лет. Вице-президент по исследованиям в Gartner Брайан Берк отметил, что прогноз учитывает переход экономики от реагирования на вызванный COVID-19 кризис к стимулированию роста. Общий замысел заключается в сосредоточении на трёх основных областях, отражающих тенденции 2021 года: ориентированность на людей, независимость от местоположения и стабильное предоставление услуг.

В стратегические технологические тренды 2021 года включены:

- 1) Интернет поведения (IoB);
- 2) Совокупный опыт (Total Experience);
- 3) Повышающие конфиденциальность вычисления (Privacy-Enhancing Computation);
- 4) Распределённое облако (Distributed Cloud);
- 5) Повсеместные операции (Anywhere Operations);
- 6) Сеть кибербезопасности (Cybersecurity Mesh);
- 7) Интеллектуальный композиционный бизнес (Intelligent Composable Business);
- 8) ИИ-инжиниринг (AI Engineering);
- 9) Гиперавтоматизация (Hyperautomation);

Gartner определяет гиперавтоматизацию как эффективную комбинацию взаимодополняющих наборов инструментов, которые позволяют на качественно новом уровне автоматизировать бизнес-процессы и дополнять человеческие возможности. Гиперавтоматизация предполагает применение передовых технологий, таких как искусственный интеллект (AI), машинное обучение (ML), RPA, BPM и интеллектуальный анализ данных, в том числе Process Mining. Аналитики Gartner считают тренд гиперавтоматизации неизбежным и необратимым: всё, что может и должно быть автоматизировано, будет автоматизировано [3].

В середине 2021 года исследовательская компания Gartner назвала 12 стратегических IT-тенденций на 2022 год (см. рисунок 2). Предполагается, что они позволят ускорить развитие бизнеса, стимулировать изменения и укрепить доверие пользователей современных информационных технологий:

«магический квадрант» и «цикл хайпа». Исследованиям Gartner регулярно посвящаются статьи в таких изданиях, как Financial Times, The Wall Street Journal, The New York Times, Der Spiegel, The Register, ZDNet. Наряду с IDC и Forrester[en] считается ключевым исследователем рынков ИТ.



Рисунок 2 — Наиболее важные стратегические технологии. Тренды 2022 года [4]

- 1) Генеративный искусственный интеллект
- 2) Data Fabric (ткань данных)

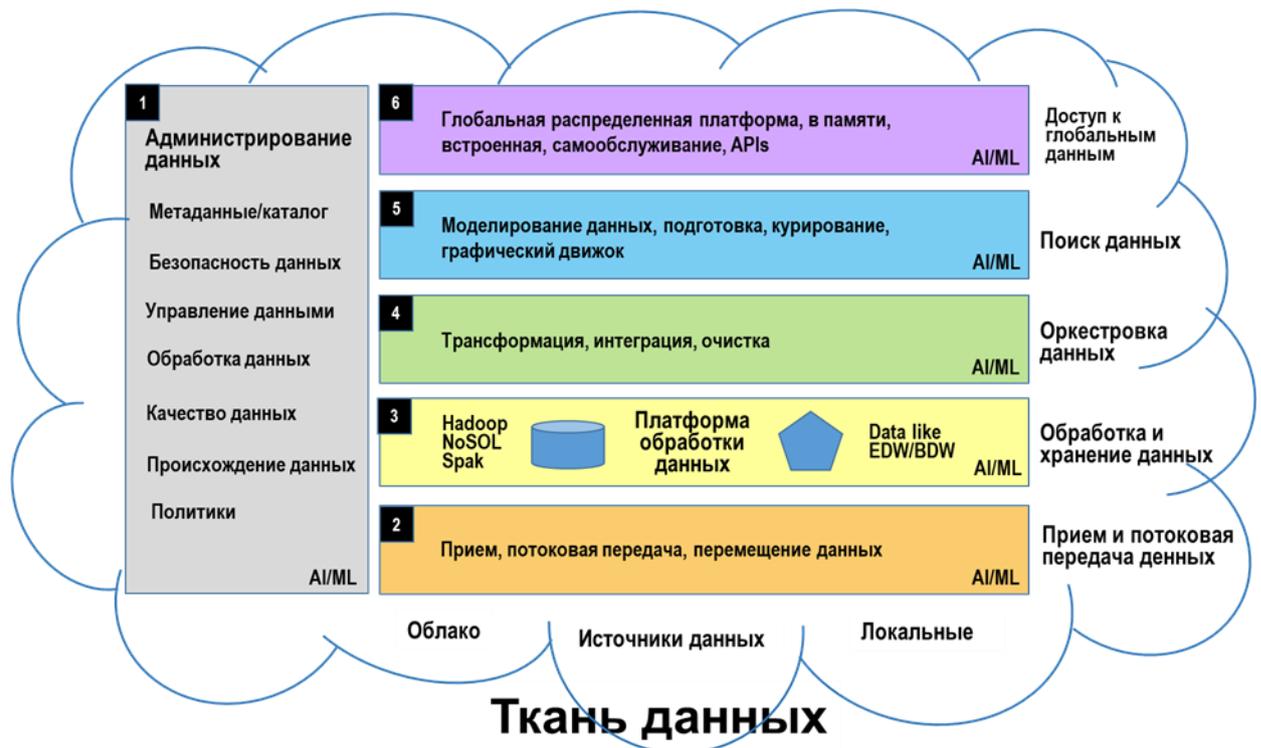


Рисунок 3 — Облачный конвейер аналитики Data Fabric (ткань данных) [5]

- 3) Территориально-распределенные предприятия
- 4) Облачные платформы
- 5) Автономные системы

- 6) Decision intelligence
- 7) Составные приложения
- 8) Гиперавтоматизация
- 9) Вычисления, повышающие конфиденциальность
- 10) Ячеистая сеть кибербезопасности
- 11) ИИ-инженерия
- 12) Общий опыт

Компания IDC³ также специализируется на исследованиях рынка ИТ и конкурирует с компаниями Gartner и Forrester. В начале ноября 2021 года исследовательская она обнародовала прогнозы по развитию мировой ИТ-индустрии на 2022-й и последующие годы. По словам аналитиков, современный мир, безусловно, не стал бы таким, каким люди привыкли его видеть, если бы так стремительно не развивались ИТ.

Ожидается, что к 2022 году более половины мировой экономики будет основываться на цифровых технологиях или испытывать их влияние в том или ином виде, поскольку большинство продуктов и услуг будут применять цифровую модель доставки или нуждаться в дополнительной цифровизации, чтобы оставаться конкурентоспособными. По мнению исследователей, бизнесу необходимо уделять первоочередное внимание инвестициям в цифровые инструменты для расширения физических активов. К 2024 году больше половины всех инвестиций в ИТ-решения будут связаны с ЦТ.

Вице-президент IDC по мировым исследованиям Рик Вилларс подчеркнул, что команды цифровизации должны соответствовать моделям предоставления технологий по принципу «как услуга» и ориентироваться на конечный результат. Основной же задачей ИТ-поставщиков является помощь компаниям делиться, использовать, управлять и повышать ценность данных.

По мнению аналитиков IDC, 10 наиболее важных ИТ-прогнозов выглядят следующим образом:

³ IDC – International Data Corporation — американская аналитическая компания, специализирующаяся на исследованиях рынка ИТ. Имеет представительство в России с 1995 году. Конкуренты: Gartner, Forrester.

- 1) Привнесение цифрового подхода к клиентам и операциям
- 2) Новые основы облачных технологий
- 3) Управление становится главной задачей для ИТ-команд
- 4) Принцип «все как услуга» становится повсеместным
- 5) Грядут системные технологические переходы
- 6) Автоматизировать и дополнять
- 7) Управление данными создает как проблемы, так возможности
- 8) Переосмысление цифрового опыта
- 9) Устойчивое развитие становится реальностью
- 10) Контроль данных будет подвергаться тщательному изучению

По сравнению со многими другими европейскими странами российский ИТ-рынок в 2020 году развивался более динамично и превзошел предварительные прогнозы, сделанные самой IDC. Этому способствовали два главных фактора: решение правительства разрешить большинству отраслей работать более или менее без ограничений в течение большей части года; увеличение государственных расходов на цифровые технологии в течение всего года.

Аналитики IDC полагают, что с целью импортозамещения государство прямо или косвенно будет стимулировать новые продажи и в последующие годы. Суммарные затраты российских промышленных предприятий, банков и ИТ-компаний из-за требований Минцифры по переходу на российское ПО и оборудование превысят 1 трлн. руб. В прогнозах учитывается также, что Минцифры предлагает, начиная с 2023 г. проводить импортозамещение не только в госсекторе, но охватить им еще и объекты критической информационной инфраструктуры (КИИ), к которой относятся кредитные организации (банки), госорганы, предприятия ТЭК, транспортные, телекоммуникационные и ряд других компаний. Заметным стимулирующим фактором стала реальная приверженность российского правительства созданию цифровой инфраструктуры и построению цифровой экономики [8].

Интересным представляется оценка цифровых трендов одним из глобальных вендоров в области цифровых технологий компании SAP⁴. В качестве основных технологических трендов на 2022 год аналитики компании называют направления, связанные с развитием ИИ для творческих задач и автоматизацией процессов кодирования. Вот эти направления, выбор которых SAP основывает на своем опыте, исследованиях Gartner и IDC.

- 1) Решения на основе данных
- 2) Генеративный искусственный интеллект
- 3) Контейнерные технологии
- 4) Экология и устойчивость
- 5) Автономные системы
- 6) Распределенные предприятия
- 7) Все в облаках
- 8) Слияния и поглощения
- 9) Бизнес-сети
- 10) Демократизация ИТ
- 11) Тренды в области информационной безопасности

Главным ресурсом сегодняшнего «общества, основанного на знаниях», и цифровой экономики с ее нематериальными активами являются данные. Важно подчеркнуть: не любые данные, а именно ценные данные. Но выделение, классификация и пользование такими данными относится к области управления данными и не решается средствами кибербезопасности. Это и есть проблема, требующая решения в приоритетном порядке.

1.4 Выбор и обоснование метода исследования

Настоящее исследование имеет следующие научные задачи [129]:

⁴ SAP — один из ведущих мировых производителей программных решений для управления бизнес-процессами, разрабатывающий решения

— сбор, описание, анализ, обобщение и объяснение фактов, зафиксированных в официальных документах ФОИВов;

— выявление закономерностей в описании ведомственных программ цифровой трансформации;

— систематизация полученных знаний;

— объяснение сущности наблюдаемых явлений и процессов;

— прогнозирование событий, явлений и процессов;

— установление направлений и форм практического использования полученных знаний.

Данное исследование является эмпирическим, в ходе работы осуществлялся сбор доступных данных, относящихся к предметной области, анализ и обобщение этих данных.

Результат работы носит прикладной характер.

При выполнении исследования соблюдены следующие принципы:

- принцип объективности: отчуждение субъекта познания от его объекта, то есть исследователь не позволяет субъективным представлениям влиять на процесс научного познания;
- принцип систематичности: научно-познавательная деятельность упорядочена, то есть процесс научного познания выполняется системным, упорядоченным образом;
- принцип воспроизводимости: все этапы и фазы процесса научного познания можно повторить под руководством других исследователей, получив сходные результаты, подтверждающие достоверность исследования.

Концептуальные методы — это исследовательские, проектные средства и способы, математический аппарат и компьютерные технологии, обеспечивающие особый тип мышления — концептуальное мышление.

Концептуальное мышление позволяет проектировщикам сложных систем исследовать предметную область с разных зафиксированных точек зрения, выявить проблемы и их последствия для субъектов, и предложить проект системы, решающей проблему.

Концептуальные методы предназначены для использования при исследовании обширных предметных областей, решении задач для крупных сфер управления, в том числе государственного регулирования. Они позволяют преодолеть сложность предметной

области и заключаются в последовательном итеративном применении набора операций, технологий и автоматизированных средств. При концептуальном анализе формируется теория предметной области в форме концептуальной модели — интерпретированной в предметной области системы аксиом и понятий. При концептуальном проектировании разрабатывается проект системы организационного управления (далее — СОУ), включая разработку нормативных документов.

Концептуальные методы имеют свою собственную область приложений. Они не заменяют модельных, оптимизационных, статистических и других методов исследования и не конкурируют с ними, не заменяют мудрости и интуиции руководителей и экспертов. Концептуальные и иные методы используются совместно. Эта дополнительность носит фундаментальный характер, поскольку концептуальные методы ориентированы на качественное определение и понимание предмета исследования. Изучение качественной стороны является условием адекватного использования количественных отношений, на которые, как правило, ориентированы иные методы исследования и проектирования.

Второй отличительной чертой концептуальных методов является экспликация систем понятий в формальном, строгом виде. Это позволяет осуществлять формализованный контроль корректности концептуальной модели и логическую строгость разрабатываемой теории предметной области.

Учитывая универсальность метода по отношению к различным предметным областям, выбор концептуальных методов для проведения настоящего исследования является наиболее взвешенным и обоснованным.

Преимущества применения концептуальных методов

— Логически корректное обоснование (или пересмотр) распространенных утверждений и «предметных истин», используемых в сфере деятельности, включая управление и правовое регулирование;

— Разработка концептуальных моделей как оснований технических заданий для проектирования процессов выработки решений в отдельных крупных СОУ, технологических и информационных платформах и «экосистемах», при государственном регулировании отдельных отраслей;

— Сохранение целостности и непротиворечивости разрабатываемых моделей, проектов при внесении изменений;

— Концептуальные методы контролируемым образом раскрывают содержание управления в предметной области и обеспечивают переход от систем понятий к проектированию деятельности.

1.5 Выбор и обоснование объема и структуры источников информации

В качестве источников информации при проведении исследования, прежде всего, были отобраны нормативно-правовые акты, регулирующие и регламентирующие деятельность органов государственной власти по цифровой трансформации отраслей:

— Постановление Правительства РФ от 10 октября 2020 г. № 1646 «О мерах по обеспечению эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов управления государственными внебюджетными фондами»;

— тексты всех утвержденных ведомственных программ цифровой трансформации;

— перечень всех государственных и муниципальных услуг, среди которых выделены государственные и муниципальные услуги, использующие пространственные данные либо в качестве входа в процедуру при оказании услуги, либо в качестве результата оказания услуги;

— следующие 7 книг на русском и английском языках, изданных в период с 2018 по 2021 гг., в которых описывается мировой и отечественный опыт цифровой трансформации в различных отраслях.

1) Прохоров А., Коник М. «Цифровая трансформация. Анализ, тренды, мировой опыт». Издание второе, исправленное и дополненное. — М.: ООО «КомНьюс Групп», 2019. — 368 стр., ил.

2) Цифровизация / Коллектив авторов — «Альпина Диджитал», 2019 — (Management Review MIT Sloan).

3) Digital Transformation of the Consulting Industry. Extending the Traditional Delivery Model / Editor: Volker Nissen — Springer International Publishing AG. — 2018. — 442 p.

4) Alp Ustundag, Emre Cavikcan. Industry 4.0: Managing the Digital Transformation. — Springer International Publishing AG. — 2018. — 286 p.

5) Stephen J. Andriole, Thomas Cox, Kaung M. Khin. The Innovator's Imperative. Rapid Technology Adoption for Digital Transformation. — Taylor & Francis Group, LLC. — 2018. — 153 p.

б) Организационные структуры и команды цифровой трансформации в системе государственного управления / авт.-сост. Н.С. Гаркуша, А. С. Шубин под ред. М. С. Шклярук. — М.: РАНХиГС, 2020. — 165 с.

7) Цифровая трансформация государственного управления: мифы и реальность: докл. к XX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9-12 апр. 2019 г. / Д. Ю. Двинских, Н. Е. Дмитриева, А. Б. Жулин и др.; под общ. ред. Н. Е. Дмитриевой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — 43 с.

1.6 Выбор и обоснование методов отбора материалов

Источники и материалы для исследования отбирались методом комбинированного поиска по ключевым словам, словоформам, сочетаниям слов по информационно-правовым базам данных типа ГАРАНТ и в сети Интернет через поисковые машины типа Яндекс. Каждый поисковый запрос сформирован вручную, результаты запроса подвергнуты анализу с целью выбора наиболее релевантных материалов.

В исследуемый массив были включены материалы, имеющие в своем составе текстовые упоминания о следующих сущностях и/или понятиях: «цифровая трансформация»; «цифровизация»; «отраслевая программа цифровой трансформации»; «геоинформационная система»; «государственная геоинформационная система»; «дистанционное зондирование земли».

Более высокий приоритет получали материалы, имеющие статус официальных документов Российской Федерации в форме принятых законов, постановлений или приказов ФОИВов, а также источники, сформированные известными коллективами авторов, и источники, прошедшие апробацию на конференциях или опубликованные зарекомендовавшими себя в научных кругах изданиях.

Исключались из массива данных материалы, не имеющие ссылок на авторитетные источники либо перекрестных ссылок с проверенных или авторитетных материалов.

Исследование кабинетное, отбор материалов осуществлялся на рабочем месте консультанта, эксперты и специалисты в предметной области к работе не привлекались и не опрашивались.

2 Анализ государственной системы управления цифровой трансформацией и пространственными данными

2.1 Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»

Программа утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р

Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р) является важным шагом по реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203). Программа направлена на создание условий для развития общества знаний в Российской Федерации и повышения на этой основе благосостояния и качества жизни граждан России путем повышения доступности и качества товаров и услуг, произведенных в цифровой экономике с использованием современных цифровых технологий, повышения степени информированности и цифровой грамотности, улучшения доступности и качества государственных услуг для граждан, а также безопасности как внутри страны, так и за ее пределами.

Первой целью Программы является создание экосистемы цифровой экономики Российской Федерации. Данные в цифровой форме выступают ключевым фактором производства во всех сферах социально-экономической деятельности с эффективным взаимодействием бизнеса, научно-образовательного сообщества, государства и граждан.

Вторая цель направлена на создание условий институционального и инфраструктурного характера, устранение препятствий и ограничений для создания и (или) развития высокотехнологических бизнесов и недопущение появления новых препятствий и ограничений как в традиционных отраслях экономики, так и в новых отраслях и высокотехнологичных рынках.

Третья цель — повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики России, так и экономики в целом.

Цифровая экономика представлена 3 уровнями, которые в своем тесном взаимодействии влияют на жизнь граждан и общества в целом:

— рынки и отрасли экономики, где осуществляется взаимодействие субъектов (поставщиков и потребителей товаров, работ и услуг);

— платформы и технологии, где формируются компетенции для развития рынков и отраслей экономики (сфер деятельности);

— среда для развития платформ и технологий, а также налаживания взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики (сфер деятельности), которая охватывает нормативное регулирование, информационную инфраструктуру, кадры и информационную безопасность.

В Программе подчеркивается, что эффективное развитие рынков и отраслей (сфер деятельности) в цифровой экономике возможно только при наличии развитых платформ, технологий, институциональной и инфраструктурной сред. В этой связи Программа сфокусирована на двух нижних уровнях цифровой экономики (базовых направлениях), определяя цели и задачи развития:

— ключевых институтов, в рамках которых создаются условия для развития цифровой экономики (нормативное регулирование, кадры и образование, формирование исследовательских компетенций и технологических заделов);

— основных инфраструктурных элементов цифровой экономики (информационная инфраструктура, информационная безопасность).

Каждое из направлений развития цифровой среды и ключевых институтов базируется на существующих организационно-правовых структурах информационно-технологической базы и направлено на развитие прорывных и перспективных сквозных цифровых платформ и технологий, а также на создание условий для возникновения новых платформ и технологий. Основными сквозными цифровыми технологиями Программой определены:

- большие данные;
- нейротехнологии и искусственный интеллект;
- системы распределенного реестра;
- квантовые технологии;
- новые производственные технологии;
- промышленный интернет;
- компоненты робототехники и сенсорики;
- технологии беспроводной связи;
- технологии виртуальной и дополненной реальностей.

Программой предусматривается изменение перечня таких технологий по мере появления и развития новых цифровых технологий.

Программой определены отрасли экономики и сферы деятельности для проведения цифровой трансформации. К ним, в первую очередь, относятся:

- сфера здравоохранения;
- создание «умных городов»;
- государственное управление, включая контрольно-надзорную деятельность.

Реализацию отдельных направлений по отраслям экономики и сферам деятельности планируется осуществлять на основе дополнения Программы соответствующими разделами, а также разработки и реализации соответствующих планов мероприятий («дорожный карт»), которые предполагается формировать в рамках системы управления ее реализацией.

В состав Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» входят следующие федеральные проекты:

- «Нормативное регулирование цифровой среды»
- «Кадры для цифровой экономики»
- «Информационная инфраструктура»
- «Информационная безопасность»
- «Цифровые технологии»
- «Цифровое государственное управление»
- «Искусственный интеллект»

Реализация Программы предусматривает тесное взаимодействие государства, бизнеса и науки, а в результате ее реализации ожидается создание не менее 10 национальных компаний-лидеров — высокотехнологичных предприятий. Их профиль — развитие «сквозных» технологий, управляющих цифровыми платформами, работающих на глобальном рынке и формирующих себя системы «стартапов», исследовательских коллективов и отраслевых предприятий, которые должны обеспечивать развитие цифровой экономики.

Управление развитием цифровой экономики основывается на согласовании интересов сторон, заинтересованных в развитии цифровой экономики, и объединении организационных, трудовых, финансовых ресурсов государства и бизнеса. Система управления развитием цифровой экономики в Российской Федерации формируется путем включения представителей заинтересованных сторон в развитии цифровой экономики: органов государственной власти, бизнеса, гражданского общества и научно-образовательного сообщества. Система обеспечивает прозрачность и подотчетность своей деятельности и реализует проектный подход в организации управления.

Управление развитием цифровой экономики включает три уровня: стратегический, оперативный и тактический.

На стратегическом уровне системы управления утверждаются направления развития цифровой экономики, стратегические цели и планы, а также отчеты об их достижении.

На оперативном уровне управления обеспечивается выполнение функций управления реализацией Программы. Этот уровень включает в себя формирование совместно моделей будущего, внесение изменений в Программу, формирование методологии и методической поддержки ее реализации, координации участников Программы, обеспечения ресурсами, управления «портфелями» проектов, стандартизации и регулирования в сфере цифровой экономики, организации мониторинга, исследований и разработок по направлениям ее развития, а также определения требований к соответствующим профессиональным компетенциям.

На тактическом уровне обеспечивается управление выполнением планов и реализацией проектов по направлениям разработки и реализации планов цифровой трансформации органов власти, государственных учреждений, корпораций и фондов, исполнения проектов Программы, проведения соответствующих исследований и экспертиз, обеспечения ресурсами проектов и инициатив в области цифровой экономики и их финансирования.

Одной из важнейших задач системы управления является поддержка «стартапов» и субъектов малого и среднего предпринимательства в области разработки и внедрения цифровых технологий путем их информационной популяризации, обучения новым бизнес-моделям, информационной поддержки и координации участников, а также финансовой поддержки и инвестиций.

Программой предусмотрено осуществление мониторинга ее реализации на основе соответствующей системы показателей, инструментов контроля и статистического наблюдения за развитием цифровой инфраструктуры и цифровой трансформацией объектов, субъектов и участников Программы.

2.2 Цифровая трансформация системы госуправления

Важнейшим направлением реализации национальной программы «Цифровая экономика» является цифровая трансформация (ЦТ) системы государственного управления. Основные мероприятия по цифровизации государственного управления сформулированы в рамках разработанного федерального проекта «Цифровое государственное управление» (далее — федеральный проект), включенного в состав национального проекта «Цифровая экономика Российской Федерации». Мероприятия федерального проекта по ЦТ государственной службы и созданию сквозной цифровой инфраструктуры и платформ отражают этапы развития государственных информационных систем (ГИС), ранее включенных в состав мероприятий подпрограммы «Электронное правительство» государственной программы «Информационное общество на 2011—2020 годы», на основе внедрения платформенных решений.

Анализ документов указывает на то, что целевые параметры реализации данных мероприятий, в том числе с точки зрения их влияния на повышение качества осуществления государственных функций (и государственного управления в целом), не определены [11]. Это превращает процесс ЦТ системы государственного управления в самоцель с выхолащиванием общественно-политического и социально-экономического содержания.

Цифровизация государственного управления не является сама по себе новым способом госуправления, а выступает лишь дополнительным средством повышения его результативности и эффективности. Однако отечественные и зарубежные исследования по теме ЦТ госуправления отмечают недостаточную изученность потенциала применения цифровых технологий для таких целей управления, как выявление проблем и планирование, мониторинг и оценка результатов, оперативное реагирование и корректировка принятых решений.

Понятие «цифровая трансформация» не имеет пока общезначимого и глобального определения. Конкретное содержание ЦТ зависит от страны и решаемых ею задач с помощью ЦТ, что, в свою очередь, определяет цели и задачи государственного управления и содержание ЦТ его самого.

В 2014 году Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) были разработаны некоторые общие рекомендации по разработке стратегий цифрового правительства. В них, однако, отсутствует определение ЦТ, а сам процесс рассматривается как переход от электронного правительства к цифровому. Цифровое правительство, согласно рекомендациям ОЭСР, подразумевает «использование цифровых технологий как неотъемлемой части стратегий по модернизации государственного управления с целью улучшения предоставления

общественных благ» [12]. Цифровое правительство при таком подходе выступает частью экосистемы вместе с органами госуправления, негосударственными организациями, бизнесом, ассоциациями граждан и гражданами как участниками такой экосистемы.

Германия реализует концепцию «Индустрия 4.0» (четвертая промышленная революция), ориентированной на формирование цифровой экономики путем технического перевооружения традиционных отраслей с использованием современных средств ИКТ, важное место среди которых занимают интернет вещей, ИИ, дополненная реальность, «большие данные» и облачные вычисления, которые вместе образуют целостные киберфизические системы. По этой причине фокус внимания государственного управления направлен на обеспечение технологической связанности производственных процессов в рамках концепции «Индустрии 4.0» инструментами госуправления.

Приоритетом Японии является влияние цифровых технологий на общественное развитие в целом. Там реализуется предложенная ассоциацией японского бизнеса концепцией «Общество 5.0», суть которой заключается в формировании нового (пятого) этапа развития человечества после первобытного, аграрного, промышленного (индустриального) и информационного (постиндустриального) общества. Для построения «Общества 5.0» необходимо преодолеть пять основных барьеров («стен»): ведомственных и межведомственных бюрократических барьеров; барьеров, правовой системы; технологических барьеров; кадровых барьеров; барьеров, связанных с общественным принятием «Общества 5.0»

Концепция ЦТ во Франции связывается с идеей и практикой «уберизации», под которой понимается трансформация определенного сектора деятельности при помощи экономической модели, основанной на цифровых технологиях. Госсовет Франции в ежегодном исследовании 2017 года обратил внимание на также и на то, что уберизация общества, экономика-платформа не могут не влиять и на само государство. Из такого понимания ситуации следует, что функция принятия политических решений теперь во многом зависит от консультаций с обществом на базе цифровых платформ, которые начинают применяться во многих сферах жизни общества и государства. Платформенные решения начинают широко применяться в сфере реализации функция охраны порядка и развития предиктивной юстиции [13].

Несмотря на различие подходов к содержанию ЦТ и роли в ней госуправления, прорисовывается общее понимание того, что общезначимым смыслом здесь выступает создание дополнительной общественной ценности в результате реализации государственных инициатив по цифровизации [14]. Речь идет, таким образом, о ценностном смысловом значении как самой ЦТ, так и участия в этом широком и масштабном процессе органов

госуправления. Использование категории общественной ценности (public value) становится точкой отсчета и социального измерения целей и+ результатов ЦТ, а также качества госуправления этими процессами и собственной трансформации государства.

По мнению экспертов компании Gartner, цифровая трансформация в государственном управлении предполагает прохождение пяти этапов зрелости от электронного правительства к «умному правительству». Данные стадии различаются по приоритетным для них аспектам и по каналам и технологиям предоставления государственных услуг, а также по показателям реализации, на основе которых можно было бы измерить реализацию того или иного этапа.

Технологические решения, актуальные для начальных этапов зрелости цифрового правительства, не имеют такого существенного значения на более поздних этапах его становления. Так, порталы предоставления госуслуг, создаваемые на этапе электронного правительства сменяются автоматизацией рутинных процедур и перехода к межмашинному взаимодействию на этапе «умного правительства». Стремление на первых этапах к максимизации доли госуслуг, доступных в электронном виде, сменяется их оптимизацией за счет автоматизации межведомственного взаимодействия. Продвигаемая на первом этапе идея «государство как платформа» трансформируется в идею «умного правительства» [15]. Это означает изменение технологических приоритетов ЦТ на приоритеты социальные и организационно-управленческие.

Параметр	1. Электронное правительство	2. Открытое правительство	3. Дата-центричное правительство	4. Полностью цифровое правительство	«Умное правительство»
	Инициация	Развитие	Определение	Управление	Оптимизация
Приоритетные аспекты	Выполнение требований, эффективность	Прозрачность и открытость	Субъектная ценность	Трансформация	Устойчивость
Основной канал предоставления госуслуг	Портал госуслуг	Госуправление как платформа	Негосударственные каналы	Использование различных каналов	Автоматизация заменяет порталы
Основные технологии	Сервис-ориентированная архитектура	Открытые данные, открытые услуги	Открытие всех данных	Вещи как данные	Умные машины (роботизация)
Показатели реализации	Доля услуг, предоставляемых в режиме онлайн	Доля открытых данных в общем обмене данными	Количество услуг, предоставляемых на основе данных	Доля данных, получаемых путем межведомственного взаимодействия	Степень сокращения (оптимизация) количества оказываемых услуг

Рисунок 4 — Этапы зрелости цифрового правительства: от электронного правительства — к «умному правительству» [16]

Важно подчеркнуть, что цифровизация государственного управления сама по себе не является целью его ЦТ или новой моделью организации госуправления. ЦТ остается

средством повышения эффективности решения государством задач, имеющих общественно-политическую, социально-экономическую и культурную природу. Однако существует риск, что цифровизация государственного управления может стать самоцелью и будет ограничиваться лишь некоторыми изменениями в процессах деятельности органов власти. По этой причине критерием ЦТ выступают изменения, имеющие ценностное значение для граждан государства, их общественных объединений и бизнеса.

Примером может служить количественный анализ данных ООН, Всемирного банка и ВЭФ, который выявил прямую взаимосвязь между развитием электронного правительства и параметрами качества госуправления:

— индексом результативности правительства (коэффициент корреляции) — переход от ответственности ведомств за подготовку и представление отчетов о достигнутых результатах к их ответственности за размещение данных о достигаемых результатах, формируемых преимущественно автоматически на единой платформе, и принятие решений на основе этих данных);

— расширение использования «больших данных» для целей выработки госполитики, формирования официальной статистики, администрирования доходов, аудита результативности бюджетных расходов и реализации иных государственных функций;

— расширение методов оценки результативности государственных органов: переход от бинарной оценки «выполнено — не выполнено» к использованию предиктивной аналитики, выборочных контролируемых испытаний, иных аналитических методов, основанных на технологиях искусственного интеллекта;

— использование цифровизации как инструмента оптимизации бюджетных расходов: внедрение практики расчета транзакционных издержек и оценки их сокращения за счет цифровизации.

Излагаемые материалы указывают, что процессы ЦТ госуправления в странах ОЭСР ориентированы на реализацию принципа управления по результатам [17].

Внедряемые в практику госуправления цифровые технологии направлены на увеличение возможностей анализа, повышение обоснованности планирования, надежности мониторинга и качества оценки программ. Для этого используются предиктивная аналитика, ИИ и инструменты доказательной политики, некоторые из которых уже используются в практике зарубежных стран. Цифровые технологии рассматриваются, таким образом, как современный высокотехнологичный комплекс средств и механизмов внедрения государственного управления по результатам социальных изменений [18].

Важно подчеркнуть, что совершенствование практики оценки результативности и эффективности деятельности органов государственного управления связывается с использованием информации из разных источников и внедрением механизмов межмашинного взаимодействия для целей отчетности и формирования статистических данных. Однако для использования новых возможностей необходимо решение для преодоления разобщенности ведомственных систем управления по результатам. Это переводит тему процедурной регламентации использования ГИС в регламентации формирования наборов данных с заданными свойствами на базе эталонных моделей метаданных.

Переход в вопросах накопления и обмена данными к платформенным решениям создают технологические предпосылки формирования наборов данных, соответствующих целям и задачам государственного управления на тактическом, оперативном и стратегическом уровне. Однако ее содержательное решение лежит в области онтологий, а не технологий, о чем говорится в разделе отчета по управлению данными. Это требует согласования проекта создания НСУД и реализации федерального проекта «Цифровое государственное управление».

Материалы анализа указывают на то, что результаты ЦТ должны оцениваться показателями, которые раскрывают их ценностное значение для граждан, их объединений и бизнес-организаций. Такое понимание сущностных целей ЦТ находит свое выражение в клиенто-центричном подходе к государственному управлению.

2.3 Клиенто-центричный подход в государственном управлении

Центральной социально-политической идеей цифровой трансформации государственного управления является приоритет потребностей гражданина. Эта идея отчетливо сформулирована Председателем Правительства РФ М. В. Мишустинным в Ежегодном отчете Правительства в Государственной Думе РФ 22 июля 2020: «Мы начали свою работу, исходя из пяти базовых ценностей. Первая — выстраивать все сервисы государства вокруг потребностей людей. Действовать открыто, вести диалог на основе взаимного уважения и доверия» [19].

Такой подход к организации и практике государственного управления нашел свое выражение в понятии клиентоориентированного государства. Его смысл заключается в том, что «клиент» (в данном случае, каждый гражданин государства) выступает целевым ориентиром при проектировании сервисов и продуктов (в данном случае — государственных услуг и технических средств их предоставления гражданам). Весь комплекс таких услуг обозначается термином «суперсервис». Цифровизация государственного управления при таком подходе направлена на улучшение государственных сервисов и определяет основной смысл цифровой трансформации государственного управления.

Клиентоцентричность как принцип отношений государства с гражданами предполагает новые модели развития и соответствующие им технические решения. Это меняет организацию и практику работы государственных учреждений. Переход к клиентоцентричному подходу в государственном управлении был изложен в докладе Центра стратегических разработок [20] и развит в научном исследовании РАНХиГС при Президенте РФ [21]. Клиентоцентричный подход широко применяется в бизнесе. Его смысл заключается в том, что ответы на вопросы о том, каковы потребности у клиентов (реальных или потенциальных клиентов) и в каких продуктах/услугах⁵ они нуждаются, должны быть получены до того, когда принимаются решения о создании продукта/услуги и его продвижении к тем, кто в них нуждается.

Понятия «клиент» и «продукт» интуитивно понятны. Под «продуктом» понимается то, что компания производит и/или продает, а под «клиентом» – тот, кому продают. Важное значение здесь имеет социально-экономический смысл общественных отношений по поводу определенных предметов и действий, обладающих ценностью для лиц, их общностей и организаций.

Указанное отношение имеет смысловое значение «ценности». С учетом излагаемых соображений под продуктом (услугой) понимается ценность, созданная для удовлетворения определенных потребностей клиента, а под клиентом лицо, для которого продукт или услуга имеют ценность. Каждый продукт может обладать набором достоинств и представлять разные ценности для разных клиентов. Это указывает на сложность моделирования и реализации моделей клиентоцентричного подхода. Низкое качество моделирования создает существенные издержки для производителей и реализаторов продукта. Важно, что в клиентоцентричном подходе три обязательных элемента, которые образуют устойчивую логическую цепочку: продукт — ценность — клиент.

В документах и научных исследованиях по цифровой трансформации имеются определения названных базовых понятий клиентоцентричного подхода. Клиентами могут быть граждане, группы и объединения граждан, а также некоммерческие организации и разнообразные предпринимательские организации. У каждой из названных групп клиентов свои потребности и разное отношение к продуктам, которые производятся государством в целом и его различными организациями на разных уровнях управления. Вместе с тем, имеется и общее требование к продукту с точки зрения клиента как смысловой сущности. Продукт должен быть интуитивно понятен, доступен, общение с ним — простым, быстрым

⁵ Для изложения сути проблемы нет необходимости для различения продукта и услуги, в дальнейшем будет употребляться термин «продукт».

и комфортным, вызывающем желание пользоваться им в дальнейшем. Многообразие потребностей клиентов требует их объединения в «жизненные ситуации», которые образуют систему отношений с различными государственными организациями и совершения многочисленных действий как со стороны клиента, так и со стороны соответствующих должностных лиц.

Обозначенная тема исследована в упомянутой работе коллектива авторов РАНХиГС при Президенте РФ, где этому посвящен соответствующий раздел. Там отмечается, что для практики развития клиентоцентричности служащему необходимо понять, что является его продуктом или услугой и кто его клиент.

Авторы подчеркивают, что следует различать услугу в общем понимании, как нематериальный результат работы служащего, и нормативно определенное понятие услуги, предоставляемой органами власти и органами местного самоуправления. В контексте исследования услуга, определенная нормативными правовыми актами, является частным случаем услуг, оказываемых государством. Предоставление услуг населению является сложным и объемным процессом, который зависит от того, как работают отдельные служащие, сотрудники, подразделения, органы и учреждения. У каждого из них в этом процессе своя роль. В работе служащего есть и другие виды деятельности, которые также имеют форму услуг:

- организация (в том числе цифровизация) процессов;
- финансовое и управленческое планирование;
- контроль исполнения поручений;
- обработка данных;
- анализ и экспертиза;
- техническое обслуживание и т. д.

Услуга может быть связанной с материальным продуктом или нет, а степень ее клиентоцентричности зависит от того, сколько внимания конечному потребителю — гражданину — уделяется на каждом этапе процесса. Так, предоставление информации может сопровождаться выдачей документа (выписки из реестра) или предоставлением доступа к реестру. Юридическая экспертиза документа может быть оформлена в виде отзыва или только устных замечаний. В первом случае есть и услуга, и продукт, а во втором случае — только услуга. Продуктом может быть: решение; документ; данные; электронный сервис (программное обеспечение) и т. п.

Классический продукт работы госслужащего — это документ. Ключевой вопрос: как сделать документ клиенто-центричным?

На рисунке показано видение авторов исследования, как решить подобную задачу. Важным оказывается не только качество создаваемого служащим продукта, но и стиль оказания соответствующей услуги клиенту.



Рисунок 5 — Как сделать документ клиенто-центричным [21]

Имеет значение понимание того, кого можно назвать клиентом госслужащего. Авторы указывают, что при создании продуктов и услуг многое зависит от того, с кем предстоит иметь дело — с внешним или внутренним клиентом. Внешние клиенты — это граждане или представители организации, взаимодействующие с органом власти или органом местного самоуправления. В таком качестве могут выступать другие органы власти (местного самоуправления), подведомственные организации, коммерческие структуры, общественные объединения, СМИ и др. Предоставление государственных или муниципальных услуг — это работа с внешним клиентом.

К ключевым вопросам работы с внешним клиентом можно отнести:

— Удобно ли гражданину обращаться за государственной или муниципальной услугой?

— Насколько быстро, полно и удобно предоставляется информация и осуществляется взаимодействие с другими организациями?

— Есть ли препятствия для граждан, которые хотят подать предложение или жалобу?



Рисунок 6 — Клиентоцентричный подход при разработке сервиса [21]

Чем качественнее построен процесс взаимодействия, тем он проще и приятнее для внешних клиентов, и тем удобнее и спокойнее работа госслужащих. На рисунке __ показано различие между обычным и клиентоцентричным подходом к предоставлению государственных услуг в цифровом формате.

Целеполагание в любом стратегическом решении начинается с поиска ответа на вопрос «зачем?». Один из вариантов такого ответа содержится в исследовании «Клиентоцентричный подход в государственном управлении», где этому вопросу посвящен раздел «Зачем нужна клиенто-центричность?» (см. таблица 1).

Таблица 1 — Что дает клиенто-центричность госслужащему?

Где полезна клиенто-центричность	Чем полезна клиенто-центричность
<p>Реализация государственной политики, исполнение поручений Президента Российской Федерации и Председателя Правительств</p>	<p>Об ориентации на клиента и человеко-ориентированный подход в управлении говорят первые лица государства: Президент Российской Федерации В. В. Путин: «Очень важно, и чего я хотел бы добиться от людей, работающих в муниципалитетах, в регионах РФ, чтобы задачи, решаемые этими административными структурами в интересах людей, решались вместе с людьми». «Быть вместе с людьми, досконально знать запросы людей, их нужды, проблемы, реагировать на них, причем делать это незамедлительно, помогать, объяснять, защищать. Только так в ежедневном режиме общения с людьми вы подтвердите и будете укреплять свою состоятельность, делом, вниманием, заботой о гражданах будете доказывать свое лидерство». Глава Правительства Российской Федерации М. В. Мишустин: «Работа правительства — это решение проблем людей, а не формализм. Мне кажется, что именно мнение граждан в этом смысле — главный индикатор нашей деятельности»</p>
<p>Выполнение требований нормативных правовых актов</p>	<p>Необходимо поддерживать на уровне 90% достигнутый в 2018 году показатель удовлетворенности граждан качеством предоставления государственных и муниципальных услуг. Высокие показатели качества предоставления государственных и муниципальных услуг важны для оценки руководителей органов власти. Учет интересов пользователей необходим для повышения потребительских характеристик государственных и муниципальных услуг</p>

Где полезна клиенто-центричность	Чем полезна клиенто-центричность
Упрощение горизонтального взаимодействия	<p>Особенностью российского государственного управления являются достаточно сложные взаимоотношения между разными подразделениями и недоверие друг другу представителей отдельных органов власти. Устранить этот аспект и услышать друг друга поможет клиентоцентричность, благодаря которой будет проще установить контакт.</p> <p>Владельцам автотранспорта хорошо знакома проблема получения медицинской справки для водительского удостоверения. Заявление на выдачу удостоверения подается в МВД, а справки выдают учреждения, подведомственные Минздраву. Исполнителями услуги являются разные министерства, каждое из которых играет по своим правилам. Изменить процесс может только межведомственная рабочая группа.</p> <p>Когда ведомства не могут договориться о решении какого-либо вопроса, помогает апеллирование к конечному пользователю. В перспективе результаты исследований, объективные данные, статистика могут стать корректным и убедительным аргументом</p>
Повышение удовлетворенности граждан услугами и уменьшение количества жалоб	<p>Клиентоцентричный подход в госструктуре снижает количество жалоб от граждан. А оставшиеся жалобы позволяют выявить наиболее проблемные места в работе и найти подходящие способы устранения недостатков</p>
Включение метрик удовлетворенности граждан в КРІ госслужащих	<p>«Граждане свое отношение к власти могут выразить в соцопросе. Ведь в телефонных соцопросах есть пункт, как население оценивает деятельность администрации. Это входит в показатели эффективности работы органа» (администрация муниципального района Воронежской области).</p> <p>Если государственные служащие не знакомы с методами клиентоцентричного подхода, а процессы на госслужбе выстроены без учета потребностей клиентов — все равно внешних или внутренних, — есть высокий риск спровоцировать недовольство конечных пользователей, не выполнить КРІ, продемонстрировать неэффективность работы конкретного государственного учреждения</p>

ООО «Геогид»

Где полезна клиенто-центричность	Чем полезна клиенто-центричность
<p>Конкурентное преимущество по сравнению с коммерческими организациями</p>	<p>В некоторых сферах государственные сервисы имеют дело с конкуренцией со стороны коммерческих организаций, что не всегда выгодно для гражданина (регистрация недвижимости, получение загранпаспорта и т. п.). Клиентоцентричность государственных сервисов повысит их конкурентоспособность и избавит граждан от лишних издержек.</p> <p>До 2017 года в Белгороде при оформлении водительского удостоверения через МФЦ было очень сложно получить медицинскую справку, заявители тратили до трех дней. Гражданам было необходимо съездить в два медицинских учреждения и оплатить разными чеками услуги поликлиники и двух диспансеров. Был инициирован проект, в результате которого на одной площадке объединили услуги психоневрологического и наркологического диспансеров, обеспечили онлайн-запись на прием и оплату всех услуг в одной кассе. Также изменили зональность оказания услуги, перевели врачей с четвертого этажа на первый. Благодаря этим мерам удалось снизить временные издержки граждан в несколько раз.</p>
<p>Бонусы к карьере</p>	<p>Цифровизация изменяет требования к компетенциям на рынке труда. Особое значение приобретают личностные компетенции (soft skills), в число которых входит клиентоцентричность. Их развитие обеспечит госслужащему не только участие в передовых цифровых проектах госуправления, но и широкую востребованность на современном рынке труда</p>

Клиентоцентричный подход представляет собой организацию процесса постоянного улучшения взаимоотношений с клиентом. Его предтечей считается инженерную психологию, активно развивавшуюся в середине XX века. Усложнение и автоматизация рабочих процессов вынуждали предпринимателей рассматривать человека не просто как обслуживающий персонал, но как часть высокоорганизованной системы. Машиноцентричный подход к организации производства уступил место антропо-центричному [21].

Современный клиентоцентричный подход возник в бизнес-среде как более продвинутый вариант продуктового подхода. Продуктовый подход выстраивает все бизнес-процессы организации вокруг создания наилучшего продукта. Как же определить, какой продукт является наилучшим? Клиентоцентричный подход отвечает на этот вопрос: тот, который максимально подходит клиенту. При классическом продуктовом подходе компания сосредотачивает усилия на продаже и продвижении готового продукта. А при клиентоцентричным подходе она создает продукт, который заведомо будет пользоваться спросом. Достаточно очевидно, что клиентоцентричный подход можно развивать не только в бизнесе, где клиент приносит прибыль, но и в организациях публичного сектора (государственных) и некоммерческих структурах [22].

Доклад ЦСП «Государство как платформа» концентрирует внимание на организационных вопросах трансформации государственного управления под влиянием цифровых технологий, а также на эффективном использовании новых возможностей, которые приносят такие технологии и основанные на них решения. Вот основная идея доклада: «Невозможно осуществить цифровую трансформацию в условиях бесконечного потока бумажных документов, в отдельных кабинетах, создавая дублирующие друг друга информационные системы, которые будут ограничены «стенами» ведомств, не увидев в гражданине и организациях партнеров для решения общей задачи и клиента для всей системы госуправления. Должна будет меняться организационная культура — как принятия решений, так и разработки программных продуктов. «Качество», «результат», «клиент» должны перестать быть формальными словами. Приоритетом должно стать обретение цифровых навыков и знаний для госслужащих и действительного понимания возможностей, которые дают технологии. Такой подход связывает приоритет цифровой трансформации государственного управления с третьим приоритетом наших предложений по реформе госуправления и изменению кадровой политики» [23].

В предложениях ЦСР выделяется 4 приоритета: внедрение системы регулярного менеджмента и стратегического управления, цифровая трансформация госуправления, новое качество управления кадрами, современная регуляторная политика. Авторы доклада полагают, что встраивание данных в процессы принятия решений, автоматические алгоритмы принятия решений, принципиальный реинжиниринг процессов, мониторинг ситуации в режиме реального времени позволят:

— государству: повысить скорость процессов; увеличить число индикаторов экономического состояния в реальном времени, полученных из альтернативных источников; улучшить адресность господдержки; наладить дистанционный контроль объектов контроля и надзора.

— бизнесу: снизить административные издержки на КНД⁶ и нагрузки на бизнес по представлению отчетности; повысить удовлетворенность пользователей качеством данных и сервисов; увеличить объем используемых бизнесом государственных данных; повысить долю бизнеса, использующего (подписанного на) государственные данные

— гражданам: поднять уровень удовлетворенности качеством предоставления государственных и муниципальных услуг; повысить скорости и качество оказания услуг и минимизация очного контакта с госорганами; увеличить долю цифровых услуг, оказываемых в проактивном режиме, а также долю данных, представляемых гражданами однократно; расширить персонализацию госуслуг.

В докладе отмечается, что цифровая трансформация существенно меняет взаимодействие человека и государства. Государство переходит от предоставления единичных «точечных» сервисов при помощи государственных (ведомственных) информационных систем (ГИС) и баз данных к комплексному решению жизненных ситуаций человека. Для этого необходима организация единого массива данных и алгоритмов работы с ними, которые должны быть совместной разработкой федеральных органов исполнительной власти. Осуществление информационных функций государства переносится на цифровую платформу. Это означает возможность их реализации не с помощью административного и технического персонала, а на основе платформенных решений.

⁶ КНД – контрольно-надзорная деятельность

ЕСТЬ СЕЙЧАС

БУДЕТ

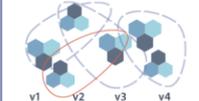
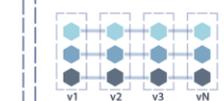
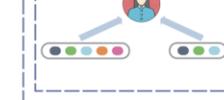
<p>Более 250 тысяч сайтов органов власти и государственных, муниципальных учреждений</p>			<p>Единая фронтальная система с омиканальностью (включая чат-бот)</p>
<p>Отдельные ведомственные системы, соединенные через СМЭВ</p>			<p>Экосистема микросервисов на едином массиве данных</p>
<p>Неструктурированные, разрозненные, ошибочные, противоречивые данные</p>			<p>Эталонные данные в единой метамодели, непрерывный процесс мониторинга качества данных</p>
<p>Самостоятельное управление ИТ в отдельных федеральных ведомствах. Независимые ИТ-бюджеты</p>			<p>Вице-премьер по цифровой трансформации. Главный ИТ-архитектор и CDO в каждом ведомстве, подчиненные вице-премьеру по цифровой трансформации</p>
<p>Отсутствуют единые правила и принципы создания государственных ИТ систем. Технологическое противоречие и отставание</p>			<p>Единые архитектурные принципы и единый современный, легко обновляемый стек технологий</p>
<p>Большая часть государственных услуг оказывается в неэлектронном виде</p>			<p>Перевод всех востребованных услуг в электронную форму</p>
<p>Межведомственные процессы реализуются долго и с колоссальными организационными и финансовыми затратами</p>			<p>Непрерывные, интегрированные, цифровые и быстро перестраиваемые процессы</p>
<p>Множественные (десятки тысяч) государственных информационные системы</p>			<p>Опора на ключевые общие информационные ресурсы (единицы). Максимальная «облачность» сервисов</p>
<p>Многочисленные системы идентификации, основанные на различных принципах</p>			<p>«Цифровые двойники», цифровой профиль и удобная цифровая подпись на основе единой системы идентификации</p>
<p>Физическая идентификация (необходимо физическое присутствие)</p>			<p>Удаленная биометрическая единая система идентификации</p>
<p>Пользователь самостоятельно «компонует» необходимые ему разрозненные услуги постфактум</p>			<p>Проактивное предоставление интегрированных услуг</p>
<p>Недостаточно скоординированно взаимодействие по линиям разных ведомств между государствами</p>			<p>Бесшовное цифровое взаимодействие с другими странами</p>
<p>Решения принимаются госслужащими, возможен человеческий фактор и возникновение коррупции</p>			<p>Большинство решений человеконезависимы – алгоритмизованы, автоматизированы и принимаются средствами искусственного интеллекта</p>

Рисунок 7 — Цифровая трансформация: ключевые изменения [23]

Важно, что данные хранилища платформы не разделены по «документам» (это классическое построение ведомственных, отраслевых и корпоративных информационных систем) и разные сервисы могут использовать одни и те же данные с разными целями. Таким образом реализуется «дата-центричность» цифровой платформы и государственного управления в целом, когда необходимые документы для удовлетворения различных интересов разных пользователей, потребителей информации/сервиса могут быть получены из одного и того же набора данных путем их выборки и соответствующей организации в соответствии с тем или иным методом описания.

Слой инфраструктуры данных обеспечивает их получение из различных источников — единую шину данных на основе общих стандартов, языков и протоколов взаимодействия, интерфейсы для получения этих данных (API). В единой модели хранения объединяются данные из различных источников и сфер деятельности. Дата-центрическая архитектура построения цифровой платформы делает данные доступными для любого санкционированного приложения или узла в сети, который хочет их использовать.

В докладе приводится схема перехода от текущего состояния к реализации идеи «государство как платформа» с архитектурой, реализующей принцип «дата-центричности». Особое внимание для данного обзора имеют переходы: от отдельных ведомственных систем, соединенных через системы межведомственного взаимодействия — к экосистеме микросервисов на едином массиве данных; от неструктурированных, разрозненных, ошибочных и противоречивых данных к эталонным моделям данных в единой метамодели с непрерывным процессом мониторинга качества данных.

Проблемы построения эталонных моделей данных и организации управления данными проявляются сегодня как наиболее актуальные в процессах практической реализации проектов и программ перехода к цифровой экономике. Умение решать такие проблемы выступают важным требованием к профессиональным компетенциям участников цифровой трансформации, а также к программам подготовки кадров специалистом по этому новому и сложному направлению движения к обществу, основанного на знаниях.

2.4 Методическое обеспечение цифровой трансформации компаний

Цифровая трансформация экономики распространяется на широкий круг социальных субъектов Российской Федерации. Существенную роль среди них играют государственные корпорации и компании с государственным участием. Согласование их активности в вопросах цифровой трансформации собственной деятельности окажется для

эффективнее для них самих и всей экономики страны при условии их следования в общей логике социальных и технологических преобразований. Для этой цели проектным офисом национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации», аналитическим центром при Правительстве РФ и автономной некоммерческой организацией «Цифровая экономика» разработаны методические рекомендации. Они представляют инструмент методического обеспечения порядка разработки и актуализации стратегий (программ) цифровой трансформации госкорпораций и компаний с госучастием.

Методические рекомендации разработаны в рамках реализации мероприятий федерального проекта «Цифровые технологии» и ориентируют их пользователей на установки государства по проведению мониторинг разработки ими стратегий ЦТ и оценки их качества.

В соответствии с этими рекомендациями проект Стратегии разрабатывается на период не менее 3 лет в виде отдельного документа, требует согласования с Минцифры России для всех госкомпаний, получивших соответствующие Директивы, и утверждается их советом директоров (наблюдательным советом).

Стратегия ЦТ должна быть направлена на достижение стратегических целей госкомпаний и учитывать положения других документов долгосрочного планирования, принятых в госкомпаниях. При наличии в госкомпаниях долгосрочной программы развития рекомендуется дополнить ее положениями Стратегии в части целей и задач ЦТ госкомпаний, а также включить такие КПЭ, как «Объем инвестиций в цифровую трансформацию», «Доля расходов на закупку российского программного обеспечения», «Увеличение вложений в отечественные решения в сфере информационных технологий» и т.п. Рекомендуется также включить показатели, характеризующие достижения в рамках национальной цели «Цифровая трансформация» и «цифровой зрелости», а также участия реализации Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Рекомендации к структуре и содержанию проекта Стратегии включают в себя следующие 6 разделов:

1. Текущее состояние и перспективы ЦТ госкомпаний.
2. Целевое видение, цели и КПЭ ЦТ госкомпаний.
3. Инициативы и дорожная карта ЦТ госкомпаний.
4. Кадры, компетенции и культура для ЦТ госкомпаний.
5. Модель управления ЦТ госкомпаний.

6. Модель финансирования реализации стратегии ЦТ госкомпании.

Рекомендации содержат названия подразделов каждого из шести разделов

Раздел 1 включает подразделы:

- 1) Результаты анализа ЦТ отрасли;
- 2) Результаты оценки цифровой зрелости госкомпании;
- 3) Ключевые вызовы и возможности для ЦТ;
- 4) Риски и угрозы информационной безопасности в ходе реализации ЦТ.

Раздел 2 включает подразделы:

- 1) Целевая бизнес-модель;
- 2) Система целей и КПЭ ЦТ;
- 3) Стратегические направления развития ЦТ;
- 4) Горизонты планирования стратегии ЦТ.

Раздел 3 включает подразделы:

- 1) Инициативы по внедрению цифровых решений;
- 2) Инициативы по развитию цифровой инфраструктуры;
- 3) Инициативы по развитию поставщиков цифровых решений;
- 4) Организационные мероприятия в рамках ЦТ;
- 5) Мероприятия по импортозамещению;
- 6) Дорожная карта инициатив и мероприятий ЦТ;
- 7) Мероприятия по обеспечению информационной безопасности в рамках ЦТ.

Раздел 4 включает подразделы:

- 1) Модель цифровых компетенций и кадрового обеспечения ЦТ;
- 2) Обучение цифровым навыкам и развитие цифровых компетенций персонала;
- 3) Управление сотрудниками цифровых специальностей;
- 4) Развитие цифровой культуры и культуры информационной безопасности.

Раздел 5 включает подразделы:

- 1) Структура управления ЦТ;

- 2) Система управления результативностью;
- 3) Система управления отдельными инициативами ЦТ;
- 4) Система управления портфелем инициатив;
- 5) Процесс обновления стратегии ЦТ;
- 6) Система обеспечения информационной безопасности.

Раздел 6 включает подраздел «Экономические эффекты от реализации стратегии ЦТ и потребность в инвестициях». Он включает прогноз (расчет) интегральных экономических показателей стратегии ЦТ в соответствии с таблицей интегральных экономических показателей стратегии ЦТ, а также с таблицей источников финансирования инициатив и мероприятий стратегии ЦТ.

Рекомендации содержат описание порядка мониторинга проекта Стратегии с указанием функций участников мониторинга проекта Стратегии, к которым относятся президиум Правительственной комиссии и Минцифры России. Президиум Правительственной комиссии одобряет/утверждает методические документы по цифровой трансформации. Минцифры осуществляет методическую поддержку госкомпании по вопросам разработки Стратегий, ее оценки и согласования проектов Стратегий, подготовки на них заключений. В документе содержатся также процедурные вопросы преодоления разногласий и согласований в случае наличия у госкомпании долгосрочной программы развития и внесения изменений в утвержденные Стратегии.

В рекомендациях содержатся требования внешнего мониторинга реализации Стратегии по перечню КПЭ, который осуществляется на основе 20 общих показателей, входящих в систему КПЭ госкомпании. Целевые значения КПЭ цифровой трансформации самостоятельно устанавливаются госкомпанией по перечню КПЭ для целей внешнего мониторинга на основании текущих показателей госкомпании, ее стратегических целей, отраслевых и кросс-отраслевых сопоставлений («бенчмарков»). Рекомендации содержат описание функций участников внешнего мониторинга и оценки реализации Стратегии.

Процесс мониторинга реализации Стратегии подразумевает квартальный и годовой цикл представления отчетности госкомпанией в Минцифры России. В годовых отчетах госкомпания отчитывается о достижении плановых значений КПЭ по установленному в Методических рекомендациях перечню, а также по мероприятиям дорожной карты по импортозамещению. В приложениях к Методическим рекомендациям

содержатся описания процедур мониторинга реализации Стратегии и формы отчетности перед участниками мониторинга [24].

Методические рекомендации по стратегии ЦТ компаний любой формы собственности разработана АО «Стратеджи Партнерс Групп» (Strategy Partners)⁷, которые рекомендованы к применению руководителями ряда отраслей. Стратегия компании разбивается на два этапа: этап цифровизации и этап собственно цифровой трансформации.

Этап цифровизации состоит из трех последовательных шагов:

- внедрение отдельных цифровых решений;
- реализация программ цифровизации подразделений и компании;
- формирование цифровых конкурентных преимуществ и модернизация цифровой инфраструктуры

Этап цифровой трансформации включает в себя:

- трансформацию бизнес-процессов на основе цифровых решений и создание цифровых продуктов;
- внедрение новых цифровых бизнес-моделей, выход из рамки отрасли.
- Важно подчеркнуть, что ответственность за этап цифровизации возлагается на бизнес-подразделения, а специалисты и структуры в области ИТ играют вспомогательно-обеспечивающую роль.

— На втором этапе начинается разделение организационной структуры на сферу ИТ и сферу управления ЦТ — CDO/CDTO⁸, назначается руководитель ЦТ компании. ЦТ организуется на основе программ внедрения цифровых решений путем поиска и внедрения лучших практик, а также приоритизации юзкейсов — описаний набора последовательностей (вариантов наборов) действий системы, в результате которых получается наблюдаемый результат, обладающий ценностью для участников бизнес-

⁷ Strategy Partners является одной из крупнейших в России компаний в сфере стратегического консалтинга, специализируется на услугах по разработке бизнес-стратегии и внедрению операционных улучшений для средних и крупных корпораций и государственных институтов в России и странах СНГ. В настоящее время Strategy Partners входит в экосистему Сбербанка и реализует проекты в сфере цифровой трансформации компаний, отраслей, регионов, городов.

⁸ CDO/CDTO – Chief Digital Officer/ Chief Digital Transformation Officer, руководитель цифровой трансформации.

процесса. Иными словами, юзкейс⁹ использования описывает, «кто» и «что» может сделать с рассматриваемой системой, или что система может сделать с «кем» или «чем». Такая методика применяется для выявления требований к поведению системы, известных также как пользовательские и функциональные требования.

— Содержанием программ является: разработка собственных цифровых решений; обучение персонала цифровым навыкам; внедрение системы работы с данными; развитие цифровой инфраструктуры. Все вместе это соединяется в общий процесс культурной трансформации компании для работы в условиях цифровой реальности. Трансформация бизнес-процессов вызывает необходимость организационных изменений и организационной трансформации компании, соответствующих потребностям создания цифровых продуктов и сервисов, внедрению новых бизнес-моделей и созданию новых бизнесов с выходом за рамки отрасли.

— Проведение цифровизации должно сопровождаться положительными эффектами и направляться на их достижение. К таким эффектам относятся: повышение операционной эффективности; создание и внедрение цифровых каналов взаимодействия с потребителями. Реализация программ ЦТ направляется на: повышение жизнеспособности организации за счет повышения скорости реагирования на внешние изменения; монетизацию цифровых конкурентных преимуществ; рост прибыли за счет создания новых бизнесов. Это общие методические установки по цифровизации и ЦТ для любой компании. Однако, в каждой отрасли имеется своя специфика, которая проявляется в разных эффектах от проведения цифровой трансформации. Это связано с разной интенсивностью конкуренции в той или иной отрасли, что требует конкретности при определении полноты проведения ЦТ соответствующих отраслей и компаний.

Изложенное содержание процессов, условий и эффектов цифровой трансформации компании позволяет дать ей такое определение.

Цифровая трансформация – это:

— комплексное преобразование бизнес-модели, продуктов (услуг) и бизнес-процессов компании,

— направленное на рост конкурентоспособности компании и отвечающее критерию экономической эффективности,

⁹ Юзкейс (use case) — текстовое описание того, как пользователь совершает действие, описываемое сценарием.

— на базе внедрения цифровых технологий, управления на основе данных, развития кадров, компетенций и культуры, а также современных подходов к управлению.

ЦТ связана со сменой технологических укладов и приводит к индустриальным революциям «четвертого» этапа развития человечества. Четвертая промышленная революция разворачивается в наши дни и по-разному проявляет себя в разных отраслях индустриального производства.

В промышленности это связано с продвинутой роботизацией, возникновением и развитием аддитивного производства, разработкой и применением «цифровых двойников», а также моделированием производственных процессов.

В сельском хозяйстве происходит переход к точному земледелию и животноводству, роботизации производственных операций, повышению прозрачности операций и принятию решений на основе данных.

В сфере транспорта и логистики начинается освоение и практическое применение беспилотных автомобилей и электронных диспетчеров, общее коллективное использование ресурсов (uber-системы), осуществляется оптимизация операций и их перевод в режим реального времени.

В потребительском секторе налаживается онлайн-взаимодействие с потребителями, происходит индивидуализация и таргетирования коммуникаций, возрастает число поставщиков и налаживание взаимодействий потребитель-потребитель.

Существенные изменения под влиянием цифровых технологий происходит в сфере здравоохранения, образования, науки и государственном управлении.

В ЦТ компаний сегодня выделилось 7 направлений (рисунок 8). Центральным направлением и ядром интеграции остальных направлений выступает бизнес-модель компании и ее стратегия.



Рисунок 8 — Семь направлений в цифровой трансформации

Первым направлением является разработка бизнес-модели и стратегии компании представляет собой поиск ответа на вопрос «зачем?» и включает в себя: проведение трансформации компании с учетом появления новых игроков и новых бизнес-моделей в отрасли, изменения потребителей и их поведения; трансформацию существующей бизнес-модели компании.

Смыслом второго направления является организация взаимодействия с потребителями и включает в себя налаживание с ними цифровых коммуникаций, цифровизацию создаваемого и предлагаемого «продукта», получение, накопление и применение знаний об их потребностях и переход к динамическому ценообразованию в коммерческом обороте.

Третье направление концентрируется на постановке и решении практических задач «что делать?» и включает в себя проведение автоматизации и роботизации производственных операций, налаживание управления бизнес-процессами, применение продвинутой аналитики для организации и управления операционной деятельностью компании.

Четвертое направление связано с осуществлением поддерживающих функций компании. Процессы трансформации распространяются на область обеспечения операционной деятельности и включают меры по переводу в цифровой формат управления персоналом, финансов и бухгалтерского учета, закупок, юридической службы, административно-хозяйственных подразделений и организации управления компанией.

Пятое направление включает комплекс работ по созданию архитектуры данных и организации управления данными, построению необходимой ИТ-архитектуры для реализации бизнес-модели и стратегии компании, соответствующей ИТ-инфраструктуры, формирования среды разработок и приведения информационной безопасности в соответствие с новыми условиями и требованиями цифровой реальности.

Шестое направление содержит ответ на вопрос «как?» и концентрируется на развитии цифровых компетенций персонала компании, привлечения кадров цифровых профессий, внедрении новых форматов организации работ и занятости, а также на формировании элементов цифровой организационной культуры трансформируемой компании.

Седьмое направление основано на модели управления процессом ЦТ и ее реализацией. Это направление включает в себя определение роли совета директоров и топ-менеджеров в проведении цифровой трансформации, учреждение должности CDO (руководителя цифровой трансформации), построение системы управления отдельными инициативами ЦТ и портфелем инициатив, создание центров цифровых компетенций.

Цели в ЦТ в значительной степени определяют содержание ее стратегии, портфель цифровых инициатив, необходимые инвестиции в ЦТ и достигаемые эффекты. Цели ЦТ компаний варьируются от внедрения отдельных цифровых решений до культурной трансформации и создания экосистем.

Типовыми целями ЦТ выступают:

- 1) Повышение операционной эффективности: снижение себестоимости, повышение надежности, обеспечение уровня ОТиПБ¹⁰ и решение других задач за счет цифровых решений.
- 2) Повышение конкурентоспособности продуктов и услуг компании.
- 3) Вывод новых продуктов (услуг) с использованием цифровых технологий
- 4) Переход на новые бизнес-модели с использованием цифровых технологий для сохранения конкурентных позиций компании и/или для повышения уровня сервиса (качества продукта) для потребителей.
- 5) Повышение качества бизнес-решений и прозрачности бизнеса.
- 6) Реализация инновационных проектов на основе цифровых технологий.
- 7) Повышение уровня «жизнеспособности» компании за счет:

¹⁰ ОТиПБ - охрана труда и пожарная безопасность

- 8) скорости и гибкости бизнес-процессов и использования ресурсов;
- 9) быстрой реакции на изменение внешних условий;
- 10) клиенто-ориентированности.
- 11) Обновлени (Upgrade) бизнеса компании до экосистемы (платформы):
- 12) монетизация существующей клиентской базы компании или технологической платформы через создание цифровой экосистемы;
- 13) выход компании за рамки традиционной отрасли.

Компанией Strategy Partners в 2020 году проведено исследование цифровой готовности компаний [25], которое оценивалось по семи направлениям:

- Бизнес-модель и стратегия;
- Взаимодействие с потребителями;
- Операции и цепочки поставок;
- Поддерживающие функции;
- Цифровая инфраструктура и данные;
- Цифровые кадры и культура;я
- Модель управления ЦТ.

В процессе исследования выявился большой разрыв в уровне цифровизации компаний даже в пределах одной отрасли. В рамках выделенных направлений выявилось, что у компаний-лидеров бизнес-модель является драйвером ЦТ. У начинающих трансформация бизнес-модели отстает. Большинство компаний начинает ЦТ с внедрений в области операций и/или взаимодействия с потребителями. У лидеров взаимодействие с потребителями выступает лидирующим направлением ЦТ. Традиционно отстает цифровизация поддерживающих функций по причине сложности обоснования экономических эффектов. В цифровой инфраструктуре недостаточное внимание уделяется работе с данными, а также открытости и гибкости ИТ-архитектуры и ИТ-инфраструктуры. Сдерживающими факторами ЦТ являются развитие цифровых кадров и культуры. Переход от внедрения цифровых решений к более широкой цифровой трансформации (внедрение новых цифровых бизнес-моделей и продуктов, работа с цифровыми кадрами и культурой) осуществляют порядка трети от общего числа исследованных компаний.

В октябре 2020 во время семинара по цифровым трансформациям компаниями Naumen и Strategy Partners был проведен опрос по теме ЦТ. Выяснилось, что под ЦТ компании в первую очередь понимают ускорение бизнес-процессов и роботизацию операций. В цифровую трансформацию включаются все подразделения компании, включая поддерживающие функции. В качестве основных барьерами в ЦТ указывается нехватка кадров и финансовых ресурсов, а также непонимание эффектов ЦТ [26].

Проведенными в 2020 году исследованиями выявлены следующие тренды ЦТ:

- появление и развитие цифровых платформ в отдельных отраслях (например, в транспорте и логике и финансовых услугах) создают новые возможности и угрозы для развития бизнеса;
- трансформация клиентского опыта, автоматизация и следующий шаг к переходу к модели управления на основе данных и ускорение внедрения цифровых технологий: большие данные и продвинутая аналитика, роботизация процессов (RPA), интернет вещей и технологии ИИ;
- ускорение перехода к новому поколению цифровой инфраструктуры компаний: гибкая, открытая, на базе облачных решений, интеграция данных (бизнес-приложения как инфраструктура для цифровых решений, практики DevSecOps¹¹ и edge-инфраструктура¹²);
- преодоление «двойного вызова» для кадровой политики компаний: острый дефицит сотрудников и компетенций для новых рабочих мест и автоматизация и потребность в сокращении традиционных. Адаптация к новым форматам работы и моделям развития компетенций;
- расширение возможностей для финансирования проектов по цифровой трансформации для компаний «потребителей» и поставщиков решений по линии государственных программ поддержки.

Долгосрочные перспективы России зависят от состояния и развития цифровых кадров и компетенций. Компаниями отмечается:

- Россия отстаёт от многих стран в развитии цифровых кадров и компетенций;

¹¹ Методология взаимодействия ИТ-специалистов по разработке (Development) с ИТ-специалистами по информационно-технологическому обслуживанию (Operations) и взаимная интеграция их рабочих процессов.

¹² Edge или Network Edge — место, где находятся и собираются данные.

— 62% компаний указывают нехватку специализированных кадров как барьер к цифровизации;

— отставание России по числу ИКТ-специалистов будет увеличиваться (Россия отстает по числу выпускников ВУЗов) [27]

Результаты исследований и анализа материалов по стратегиям, трендам и проблемам ЦТ указывают на критическую важность подготовки профессиональных кадров, развитие компетенций и адаптацию к новым требованиям системы образования и подготовки специалистов по ЦТ.

2.5 Перспективные направления применения КП СОУ в сфере ЦТ отраслей

Цифровая трансформация отраслей порождает потребность в специалистах, имеющих новые знания и навыки, необходимые для работы в измененной системе управления отраслью с учетом произведенных изменений.

Однако даже в условиях «доцифровой» экономики имеется серьезная проблема разрыва между образовательными и профессиональными стандартами: вузы готовят совсем не тех специалистов, которые требуются на производстве или на предприятиях работодателей.

Это давняя проблема, еще во времена Советского союза среди «молодых специалистов», попавших на производство по распределению, бытовала фраза «забудьте все, чему вас учили в вузе» — иными словами, разрыв между полученной в вузе квалификацией и требованиями к специалисту, его знаниям и навыкам на производстве настолько велик, что эти два множества не пересекаются. В современном мире, квалифицированных специалистов подбирают, в том числе, через рекрутинговые агентства и сотрудников HR-отделов, наблюдается не меньший разрыв между требованиями в описании вакансии и реальными потребностями предприятия.

В ходе цифровой трансформации такого рода разрывы могут привести к тяжелым последствиям, когда нужных специалистов с требуемой квалификацией просто не будет на рынке, а отдельные талантливые «самоучки» будут нарасхват.

Для предотвращения подобной ситуации требуется проведение дополнительных НИР, в ходе которых, при помощи концептуальных методов анализа и проектирования будут сформированы целостные, непротиворечивые, единые требования к образовательным программам, потребностям различных отраслей, проходящих процесс цифровой трансформации. Концептуальные методы позволяют разработать новые профессии и

специальности, а также соответствующие программы обучения и переподготовки специалистов, подготовки их к работе в новых условиях цифровой трансформации отраслей.

2.6 Нововведения в сфере нормативного правового регулирования и государственных инициатив в отрасли геоинформационных технологий, дистанционного зондирования Земли и пространственных данных

В рамках серии аналитических публикаций проекта GISGeo¹³ о состоянии и развитии рынка ГИС и ДЗЗ в России под Редакцией А.Н. Пирогова, Проект GISGeo были перечислены помимо обзора наиболее значимых событий 2021 года, представлены достижения более 30 частных и государственных компаний, вузов, общественных проектов, региональных министерств.

По мнению ряда отраслевых экспертов, 2021 год стал определяющим для развития отрасли с точки зрения её госрегулирования. Законодательные изменения проходят по линии Росреестра, Минстроя, Рослесхоза и других министерств, которые отвечают за формирование базовых пространственных данных.

В данном разделе приведены основные события за 2021-2022 годы в отрасли геоинформационных технологий, дистанционного зондирования Земли и пространственных данных в части государственной политики, нормативного правового регулирования и активности компаний с государственным участием:

- 1) В 2021 года одобрено создание Публично-правовой компании (ППК) «Роскадастр», которая объединит в себе ФГБУ «ФКП Росреестра», ФГБУ «Центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», а также АО «Роскартография» и АО «Ростехинвентаризация – БТИ». Создание данной ППК укладывается в логику подписанного постановления о создании Национальной системы пространственных данных, принятом в 2021 году, и должно способствовать её реализации. С тем же, в профессиональной среде коммерческих игроков есть опасения монополизации картографо-геодезических и кадастровых работ новой ППК, что негативно повлияет и на без того небогатый рынок.
- 2) В конце 2021 была запущена в эксплуатацию государственная информационная система «Федеральный портал пространственных данных». Портал является интернет-витриной, позволяющей заявителям всех категорий иметь полную информацию об

¹³ <https://gisgeo.org>, январь, 2022

обеспеченности территории Российской Федерации картографическими (в том числе в рамках создания Единой электронной картографической основы) и геодезическими материалами, хранящихся в государственных фондах пространственных данных.

- 3) В 2021 году произошло обновление Публичной кадастровой карты России.
- 4) ГК «Роскосмос» разработан и внесен в ФС РФ проект Федерального закона о Дистанционном зондировании Земли
- 5) Университетом Иннополис разработан Национальный стандарт о Данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) из космоса
- 6) Обновлен геопортал Роскосмоса, где теперь возможен заказ данных
- 7) Планируется существенное обновление оптической и радиолокационной группировки гражданских спутников ДЗЗ
- 8) Разработка и внесение в ФС РФ проекта федерального закона «О дистанционном зондировании Земли из космоса». ГК «Роскосмос»;
- 9) Принятие ГОСТ Р 59083-2020, Национальный стандарт, «Данные дистанционного зондирования Земли из космоса». ГК «Роскосмос»;
- 10) Принятие Государственной программы «Национальная система пространственных данных» (Росреестр);
- 11) Принятие Федерального закона о публично-правовой компании «Роскадастр»;
- 12) План мероприятий («дорожная карта») по использованию технологий информационного моделирования при проектировании и строительстве объектов капитального строительства. Минстрой;
- 13) Принятие федерального закона от 2 июля 2021 г. N 304-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и статьи 14 и 16 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» (Рослесхоз);
- 14) Ряд изменений законодательства за 2021 год в сфере территориального развития, в том числе в сфере градостроительных, лесных, земельно-имущественных, кадастровых отношений, информационного обеспечения градостроительной деятельности, а также

стратегического планирования (подготовлен журналом «Управление развитием территории¹⁴»):

- 15) Федеральный закон от 21.12.2021 № 414-ФЗ «Об общих принципах организации публичной власти в субъектах Российской Федерации».
- 16) Федеральный закон от 02.07.2021 № 301-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации», продолжается реформирование системы лесных отношений;
- 17) Правовое регулирование отношений в области лесоустройства совершенствуется принятием Федерального закона от 02.07.2021 № 304-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и статьи 14 и 16 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»;
- 18) Федеральный закон от 01.07.2021 № 275-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации» уточнил отдельные положения, регулирующие порядок установления или изменения границ населенных пунктов;
- 19) Федеральный закон от 11.06.2021 № 191-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» изменил правовое регулирование общественных обсуждений и публичных слушаний, регламентированное Градостроительным кодексом Российской Федерации.
- 20) 02.07.2021 Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии издано письмо № 11-4975-АБ/21, посвященное вопросам применения Федерального закона от 11.06.2021 № 191-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Росреестром даны разъяснения относительно режима использования приаэродромной территории.
- 21) В целях устранения ограничений в использовании земельных участков под цели строительства объектов жилья, образовательных и медицинских учреждений, размещения зон для ведения дачного хозяйства и садоводства в границах седьмой подзоны приаэродромной территории в Государственную Думу Российской Федерации внесен проект Федерального закона № 1207293-7 «О внесении изменений в статью 4

¹⁴ <https://urtmag.ru/public/1077/>

Федерального закона «О введении в действие Градостроительного кодекса Российской Федерации».

- 22) Федеральный закон от 30.12.2020 № 518-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Документ разработан в целях закрепления дополнительного механизма наполнения ЕГРН актуальными и достоверными сведениями: выявление правообладателей ранее учтенных объектов недвижимости.
- 23) Федеральный закон от 01.07.2021 № 289-ФЗ «О внесении изменений в статью 28 Федерального закона «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».
- 24) Федеральный закон от 01.07.2021 № 276-ФЗ «О внесении изменений в Градостроительный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации».
- 25) Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.12.2021 № 2303 утверждены содержание комплексной схемы инженерного обеспечения территории, Правила ее разработки, согласования и утверждения.
- 26) Федеральный закон от 30.04.2021 № 119-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» принят по поручению Президента Российской Федерации с целью совершенствования регулирования вопросов увековечения памяти погибших при защите Отечества;
- 27) Перечень государственных программ Российской Федерации, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 11.11.2010 № 1950-р, изменен распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.06.2021 № 1689-р. Перечень пополнен такими программами, как «Развитие туризма», «Содействие международному развитию» и «Поддержка и продвижение русского языка за рубежом». Кроме того, сформированы 10 комплексных госпрограмм, в числе которых, например, «Доступная среда», «Комплексное развитие сельских территорий», «Социально-экономическое развитие Дальневосточного федерального округа»;
- 28) Основы государственной политики в сфере стратегического планирования в Российской Федерации утверждены Указом Президента Российской Федерации от 08.11.2021 № 633;

- 29) Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 01.10.2021 № 2765р;
- 30) Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года сформирован в соответствии с поручением Президента Российской Федерации и определяет стратегические приоритеты Правительства Российской Федерации по достижению национальных целей развития и целевых показателей, характеризующих их достижение, на ближайшие 10 лет; определена траектория достижения национальных целей развития – по годам определены целевые значения показателей, характеризующих достижение национальных целей развития;
- 31) Новый перечень показателей для оценки эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, утвержденный Указом Президента Российской Федерации от 04.02.2021 № 68 «Об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц (руководителей высших исполнительных органов государственной власти) субъектов Российской Федерации и деятельности органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации».
- 32) Новый Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденный Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.05.2021 № 815.
- 33) В целях совершенствования правового регулирования института комплексного развития территорий Правительством Российской Федерации был утвержден ряд нормативных правовых актов.
- 34) Минстроем России разработан Порядок принятия Правительством Российской Федерации решения о комплексном развитии территории, согласования такого решения с субъектом Российской Федерации, в границах которого расположена территория, подлежащая комплексному развитию, утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2021 № 1184. Указанным постановлением также внесены изменения в Положение о Правительственной комиссии по региональному

развитию в Российской Федерации в части закрепления полномочий по рассмотрению и согласованию проекта комплексного развития территорий. Документ вступил в силу 24.07.2021.

- 35) Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.04.2021 № 591 в целях приведения к актуальным требованиям Градостроительного кодекса Российской Федерации внесены изменения в Правила согласования включения в границы территории, подлежащей комплексному развитию по инициативе правообладателей, земельных участков и (или) расположенных на них объектов недвижимого имущества, земельных участков для размещения объектов коммунальной, транспортной, социальной инфраструктур, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 19.08.2020 № 1260.
- 36) Постановлением Правительства Российской Федерации от 04.05.2021 № 701 утверждены правила заключения договоров о комплексном развитии территории при принятии решения о комплексном развитии территории Правительством Российской Федерации. Названным постановлением одновременно утверждены Правила проведения торгов на право заключения договора о комплексном развитии территории, Правила определения начальной цены торгов на право заключения договора о комплексном развитии территории при принятии решения о комплексном развитии территории Правительством Российской Федерации и Правила заключения договора о комплексном развитии территории посредством проведения торгов в электронной форме. Документ вступил в силу 22.05.2021.
- 37) Постановление Правительства Российской Федерации от 01.06.2021 № 846 "Об определении случаев предоставления субсидий лицам, заключившим договоры о комплексном развитии территорий жилой застройки" в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации, на возмещение понесенных расходов на выполнение обязательств по созданию либо приобретению жилых помещений для предоставления гражданам, переселяемым из аварийного жилищного фонда, передаче указанных жилых помещений в государственную или муниципальную собственность и уплате возмещения за изымаемые жилые помещения в многоквартирных домах, признанных аварийными и подлежащими сносу или реконструкции, в целях реализации решения о комплексном развитии территории жилой застройки в размере от 25 до 100 процентов нормативной стоимости переселения». Постановление разработано в рамках реализации федерального проекта «Обеспечение устойчивого сокращения непригодного для проживания жилищного

фонда» Национального проекта «Жилье и городская среда». Правительством Российской Федерации в утвержденном постановлении, помимо условий государственной поддержки, установлены формулы расчета предельного размера субсидий из средств бюджетов субъектов Российской Федерации и (или) средств местных бюджетов.

- 38) Постановлением Правительства Российской Федерации от 08.06.2021 № 871 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 17.05.2017 № 579» детализирован порядок согласования включения земельных участков и расположенных на них объектов недвижимости, в границы территории, в отношении которой принимается решение о ее комплексном развитии. Внесенные изменения вступили в силу 18.06.2021.
- 39) Постановлением Правительства Российской Федерации от 14.07.2021 № 1185 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 18.05.2017 № 594» разработан в целях приведения правил изъятия земельных участков и объектов капитального строительства для комплексного развития территории в соответствие с требованиями Земельного кодекса Российской Федерации. Постановлением скорректированы случаи и основания изъятия земельных участков и (или) расположенных на них объектов недвижимого имущества для государственных и муниципальных нужд, уточнены отдельные требования к правилам согласования такого изъятия с уполномоченными органами власти и местного самоуправления. Документ вступил в силу 24.07.2021.
- 40) Дорожная карта «Градостроительная деятельность» утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.01.2021 № 48-р, в рамках реализации плана мероприятий «Трансформации делового климата». Дорожная карта направлена на снижение административных барьеров и призвана упростить процессы, необходимые для осуществления градостроительной деятельности, сократить длительность инвестиционно-строительного цикла и устранить избыточные требования, тормозящие развитие строительной отрасли. Документ содержит 30 мероприятий, которые распределены по 5 подразделам: «Градостроительная документация», «Проектирование, экспертиза, строительство», «Технологическое присоединение объектов к сетям инженерно-технического обеспечения», «Государственные закупки в строительстве», «Жилищное строительство».

Основная часть нормативных актов по каждому из направлений была принята в течение 2021 года.

- 41) Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 15.02.2021 № 71 «Об утверждении Методических рекомендаций по подготовке нормативов градостроительного проектирования». Документ разработан с целью формирования единого подхода по определению обеспеченности населения объектами капитального строительства в соответствующих областях, подлежащих отображению в документах территориального планирования, и нормативно-технических документов в сфере технического регулирования.
- 42) Приказом Росреестра от 10.11.2020 № П/0412 утвержден Новый классификатор видов разрешенного использования земельных участков. Действующий классификатор видов разрешенного использования земельных участков, утвержденный Приказом Минэкономразвития России от 01.09.2014 № 540, утратил силу 04.04.2021.
- 43) Приказом Росреестра от 20.04.2021 № П/0166 внесены изменения в классификатор видов разрешенного использования земельных участков, утвержденный приказом Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии от 10.11.2020 № П/0412. В результате изменений Классификатор видов разрешенного использования земельных участков пополнился новым видом разрешенного использования земельных участков – сохранение и репродукция редких и (или) находящихся под угрозой исчезновения видов животных. Новый вид использования предполагает осуществление хозяйственной деятельности, связанной с сохранением и репродукцией редких и (или) находящихся под угрозой исчезновения видов животных; размещение зданий, сооружений, используемых для содержания и (или) репродукции редких и (или) находящихся под угрозой исчезновения видов животных. При этом из описания вида разрешенного использования «Объекты торговли (торговые центры, торгово-развлекательные центры (комплексы))» изъято указание на услуги в соответствии с видом разрешенного использования с кодом 4.7 («Гостиничное обслуживание»).
- 44) Приказом Росреестра от 30.07.2021 № П/0326 уточнено описание видов разрешенного использования земельных участков жилой застройки. Жилая застройка теперь предполагает размещение жилых домов различного вида. Также уточнено описание видов разрешенного использования земельных участков гостиничного и туристического обслуживания. Указанные виды теперь предполагают размещение только гостиниц, пансионатов, кемпингов, домов отдыха, не оказывающих услуги по лечению, и детских лагерей. Из классификатора исключено положение, позволяющее размещать иные здания, используемые с целью извлечения предпринимательской

выгоды из предоставления жилого помещения для временного проживания в них. Добавлен новый вид разрешенного использования земельных участков – «гараж для собственных нужд», который предполагает размещение для собственных нужд отдельно стоящих гаражей и (или) гаражей, блокированных общими стенами с другими гаражами в одном ряду, имеющих общие с ними крышу, фундамент и коммуникации.

- 45) Приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 01.11.2021 № 661 утверждены изменения, вносимые в Методические рекомендации по разработке и корректировке стратегии социально-экономического развития субъекта Российской Федерации и плана мероприятий по ее реализации, которые утверждены приказом Министерства экономического развития Российской Федерации от 23.03.2017 № 132.
- 46) Приказом Минэкономразвития России от 24.11.2020 № 779 совершенствован Порядок согласования проектов документов территориального планирования муниципальных образований, состав и порядок работы согласительной комиссии при согласовании проектов документов территориального планирования, утвержденный приказом Минэкономразвития России от 21.07.2016 № 460.
- 47) Приказом Минстроя России от 19.05.2021 № 305/пр внесены изменения в требования к цифровым топографическим картам и цифровым топографическим планам, используемым при подготовке графической части документации по планировке территории, утвержденные приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 25.04.2017 № 739/пр.
- 48) Приказом Минэкономразвития России от 17.06.2021 № 349 утверждены Требования к структуре и форматам информации, предусмотренной частью 2 статьи 57.1 Градостроительного кодекса Российской Федерации, составляющей информационный ресурс ФГИС ТП.
- 49) Приказом Минэкономразвития России от 30.09.2021 № 591 «О системе поддержки новых инвестиционных проектов в субъектах Российской Федерации» утвержден Региональный инвестиционный стандарт. Также приказом утверждены Методические рекомендации по подготовке инвестиционной декларации субъекта Российской Федерации, Методические рекомендации по созданию агентства развития субъекта Российской Федерации, Методические рекомендации по созданию инвестиционного комитета субъекта Российской Федерации.

2.6.1 Проект федерального закона «О дистанционном зондировании Земли из космоса»

В настоящее время действуют следующие нормативные документы, определяющие порядок получения и использования геопространственной информации:

- «Концепция развития российской космической системы дистанционного зондирования Земли на период до 2025 года»
- Постановление Правительства РФ № 370 от 10 июня 2005 г. с изменениями от 28.02.2015 № 182 «Об утверждении Положения о планировании космических съемок, приеме, обработке и распространении данных дистанционного зондирования Земли высокого линейного разрешения на местности с космических аппаратов типа «Ресурс-ДК»
- Постановление Правительства РФ № 326 от 28 мая 2007 г. «О порядке получения, использования и предоставления геопространственной информации»
- Поручение Президента РФ № Пр-619ГС от 13 апреля 2007 г. и поручение Правительства РФ № СИ-ИП-1951 от 24 апреля 2007г. «О разработке и реализации комплекса мер по формированию в РФ системы федеральных, региональных и иных операторов услуг, оказываемых с использованием данных ДЗЗ из космоса»
- План реализации этих поручений, утвержденный Руководителем Роскосмоса 11 мая 2007 г. «О реализации комплекса мер по формированию в РФ системы федеральных, региональных и иных операторов услуг, оказываемых с использованием данных ДЗЗ из космоса»
- Государственная программа Российской Федерации «Космическая деятельность России на 2013 — 2020 годы» утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2014 г. № 306
- Основы государственной политики Российской Федерации в области космической деятельности на период до 2030 года и дальнейшую перспективу, утвержденных Президентом Российской Федерации от 19 апреля 2013 г. № Пр-906
- Федеральный закон от 27 июля 2006 г. N 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» с изменениями и дополнениями от: 27 июля 2010 г., 6 апреля, 21 июля 2011 г., 28 июля 2012 г., 5 апреля, 7 июня, 2 июля, 28 декабря 2013 г., 5 мая 2014 г.

- Федеральным, региональным и местным органам исполнительной власти для обеспечения государственных нужд материалы космической съёмки первого уровня стандартной обработки (космические изображения, прошедшие радиометрическую и геометрическую коррекцию) предоставляются на безвозмездной основе. В случае необходимости получения указанными органами материалов космической съёмки высших уровней стандартной обработки, за услуги по их изготовлению взимается плата в соответствии с утверждённым прейскурантом цен.

В соответствии с Планом законопроектной деятельности Правительства Российской Федерации на 2021 год, утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 декабря 2020 г. № 3683-р., госкорпорацией «Роскосмос» разработан проект федерального закона "О дистанционном зондировании Земли из космоса".

"Целями законопроекта является развитие современной инфраструктуры использования данных, продуктов и услуг, создаваемых на их основе, содействие внедрению перспективных цифровых технологий дистанционного зондирования Земли из космоса, продуктов и услуг, создаваемых на их основе, в деятельность государственных органов власти, юридических и физических лиц в интересах повышения качества жизни людей, а также создание условий для коммерциализации данных в Российской Федерации и формирование российского рынка данных", - говорится в пояснительной записке к законопроекту.

В настоящее время проект федерального закона «О дистанционном зондировании Земли из космоса» опубликован на официальном сайте для размещения информации о подготовке федеральными органами исполнительной власти проектов нормативных правовых актов и результатах их общественного обсуждения, для проведения оценки регулирующего воздействия и независимой антикоррупционной экспертизы.

Основной идеей законопроекта¹⁵ является закрепление норм регулирования правоотношений в области дистанционного зондирования Земли из космоса в части планирования работы бортовой целевой аппаратуры космического аппарата дистанционного зондирования Земли, приема, сбора, обработки, хранения и распространения данных дистанционного зондирования Земли из космоса (далее — данные), создание правовых условий, обеспечивающих формирование и развитие

¹⁵ <https://www.roscosmos.ru/31355/>

отечественного рынка данных и тематических продуктов, создаваемых на их основе, формулирование основных прав и обязанностей субъектов правоотношений, использующих в своей деятельности данные; определение и разграничение компетенции органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц в части использования данных при решении социально-экономических задач, контрольно-надзорной и иных видов деятельности, коммерческого использования данных, а также развитие международного сотрудничества в данной сфере деятельности.

Основной целью законопроекта является создание правовых условий для организации эффективного целевого применения космических систем и комплексов дистанционного зондирования Земли из космоса в Российской Федерации как неотъемлемого условия обеспечения устойчивого развития Российской Федерации и ее регионов, обеспечения национальной безопасности, в том числе определение прав и обязанностей органов государственной власти, юридических и физических лиц, на которых будет распространяться действие положений, предусмотренных законопроектом, в части определения требований к данным, порядку получения, обработки и использования данных, продуктов и услуг, создаваемых на их основе, правовой защиты данных и нормативно-правового закрепления использования сертифицированных данных, использования данных в качестве доказательной базы при осуществлении контрольно-надзорной деятельности уполномоченными органами власти, с учетом норм правового регулирования вопросов создания и ведения федерального фонда данных дистанционного зондирования Земли из космоса, закрепленных в Законе Российской Федерации от 20 августа 1993 г. № 5663-1 «О космической деятельности».

Целями законопроекта также являются:

Развитие современной инфраструктуры использования данных, продуктов и услуг, создаваемых на их основе;

содействие внедрению перспективных цифровых технологий дистанционного зондирования Земли из космоса, продуктов и услуг, создаваемых на их основе, в деятельность государственных органов власти, юридических и физических лиц в интересах повышения качества жизни людей;

создание условий для коммерциализации данных в Российской Федерации и формирование российского рынка данных.

Законопроект является необходимым дополнением в системе законодательства Российской Федерации, регулирующего вопросы, относящиеся к сфере космической

деятельности, наряду с Законом Российской Федерации от 20 августа 1993 г. № 5663-1 «О космической деятельности», Федеральным законом от 13 июля 2015 г. № 215-ФЗ «О Государственной корпорации по космической деятельности «Роскосмос», Федеральным законом от 7 июля 2003 г. № 126-ФЗ «О связи», Федеральным законом от 14 февраля 2009 г. № 22-ФЗ «О навигационной деятельности».

Принятие законопроекта устранил пробелы в законодательстве в области космической деятельности по дистанционному зондированию Земли из космоса, обеспечив единый подход к регулированию общественных отношений, возникающих в процессе этой деятельности. Также принятие законопроекта позволит создать условия для развития коммерческого сектора дистанционного зондирования Земли из космоса и, как следствие, будет способствовать развитию российского рынка данных. Это позволит на качественно новом уровне правового обеспечения решать задачи интеграции и инновационного обновления отраслей экономики и регионов Российской Федерации, даст возможность повысить конкурентоспособность отечественной ракетно-космической промышленности и создать предпосылки для привлечения к деятельности по дистанционному зондированию Земли из космоса предприятий малого и среднего предпринимательства.

Принятие законопроекта позволит решить следующие задачи:

Создание единой законодательной основы для правового регулирования всех стадий целевого применения космических систем и комплексов дистанционного зондирования Земли гражданского назначения, в том числе вытекающих из международных обязательств Российской Федерации;

определение порядка получения, использования и распространения данных, в том числе механизмов возникновения и защиты прав на указанные данные;

формулирование самостоятельного предмета правового регулирования, общих правовых условий функционирования российской космической системы дистанционного зондирования Земли и организация ее целевого применения;

установление единого понятийного аппарата в данной сфере правового регулирования, в соответствии с терминологией, определенной в нормах международного права;

установление основных прав и обязанностей участников деятельности по дистанционному зондированию Земли из космоса, в том числе норм как ограничивающих права и свободы граждан, так и защищающих права и законные интересы потребителей данных;

установление полномочий федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления при использовании данных, а также предоставлении продуктов и оказании услуг на их основе.

Принятие законопроекта будет способствовать реализации Государственной программы Российской Федерации «Космическая деятельность России», Федеральной космической программы России на 2016 — 2025 годы, Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (в части реализации проекта «Цифровая Земля»), путем законодательного закрепления деятельности и основных определений в области дистанционного зондирования Земли из космоса.

Задачи координации работ в области дистанционного зондирования Земли из космоса в интересах науки, обеспечения обороны и безопасности, социально-экономического и инновационного развития имеют системный и долгосрочный характер и затрагивают интересы федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц, принимающих участие в деятельности по дистанционному зондированию Земли из космоса.

Расширение потребительского рынка космических технологий, использование результатов космической деятельности, в том числе данных, в интересах социально-экономического развития Российской Федерации и её регионов, эффективное решение задач экологического мониторинга, борьбы со стихийными бедствиями и неблагоприятными факторами внешней среды способствуют повышению качества жизни и благосостояния граждан России. Развитие внутреннего рынка космических услуг стимулирует экономическую активность, обеспечивает более высокие темпы экономического роста, полноценное участие страны в международных космических программах и проектах. Принятие законопроекта потребует разработки и принятия ряда подзаконных актов.

Кроме того, положения законопроекта, закрепляющие необходимость сертификации данных и продуктов на их основе в соответствии с законодательством Российской Федерации, создают правовую основу для дальнейшей проработки с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти и выработки консолидированных предложений по вопросу закрепления на законодательном уровне использования сертифицированных данных и продуктов на их основе в различных сферах деятельности, являющихся потребителями данных и продуктов на их основе, в рамках реализации

подпункта «б» пункта 1 Перечня поручений Президента Российской Федерации от 7 июня 2017 г. № Пр-1105 (решения задачи о нормативно-правовом закреплении сертифицированных данных и продуктов, создаваемых на их основе).

В настоящее время в рамках мирового сообщества активно развиваются процессы сотрудничества государств в области космической деятельности, в том числе по эффективному использованию данных и информационных продуктов, создаваемых на их основе, в рамках реализации международных государственных космических программ и проектов с участием частного капитала, на основе международных договоров и соглашений, в рамках стратегических альянсов, международных ассоциаций и других международных структур типа ЕАЭС, ШОС, БРИКС, СНГ, Союзного государства. В законопроект включены нормы, касающиеся международного сотрудничества в области дистанционного зондирования Земли из космоса.

2.7 Полномочия ФОИВ в сфере пространственных данных

2.7.1 Минтранс РФ

— перечень участков внутренних водных путей, типов и размеров судов, подлежащих обязательной лоцманской проводке;

— акты, определяющие существенные условия договоров, заключаемых владельцами инженерных коммуникаций с владельцами автомобильных дорог в случае прокладки, переноса, переустройства инженерных коммуникаций и их эксплуатации в границах полос отвода автомобильных дорог (по согласованию с федеральным органом исполнительной власти в области связи, федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере земельных отношений);

— порядок подачи и рассмотрения заявления об установлении публичного сервитута в отношении земельных участков в границах полос отвода автомобильных дорог (за исключением частных автомобильных дорог) в целях прокладки, переноса, переустройства инженерных коммуникаций и их эксплуатации, а также требования к составу документов, прилагаемых к заявлению об установлении такого публичного сервитута, и требования к содержанию решения об установлении такого публичного сервитута (по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере земельных отношений);

— порядок определения платы за публичный сервитут в отношении земельных участков в границах полос отвода автомобильных дорог (за исключением частных автомобильных дорог) в целях прокладки, переноса, переустройства инженерных коммуникаций и их эксплуатации (по согласованию с федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере земельных отношений);

— акт, определяющий здания, строения, сооружения, обеспечивающие управление транспортным комплексом, его функционирование, используемые федеральными органами исполнительной власти в области транспорта, их территориальными органами и подведомственными организациями, а также объекты систем связи, навигации и управления движением транспортных средств воздушного, железнодорожного, морского и внутреннего водного транспорта;

— определяет годовой размер арендной платы за пользование земельными участками, предоставленными в аренду Государственной компании "Российские автомобильные дороги";

— о развитии прилегающих к пунктам пропуска через государственную границу Российской Федерации территорий, включая предложения о строительстве, реконструкции и ремонте автомобильных дорог общего пользования, мостов, путепроводов;

— организацию работы по изъятию и предоставлению земельных участков, резервированию земель для федеральных нужд в целях размещения зданий и сооружений, необходимых для организации пограничного, таможенного и иных видов контроля в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, включая заключение договоров с собственниками (правообладателями) земельных участков и (или) расположенных на них объектов недвижимого имущества, предусматривающих возмещение убытков в связи с изъятием указанного недвижимого имущества, а также по регистрации соответствующих прав на указанные земельные участки и объекты;

— принятие решений об изъятии для федеральных нужд земельных участков и (или) расположенных на них иных объектов недвижимого имущества в целях размещения зданий и сооружений, необходимых для организации пограничного, таможенного и иных видов контроля в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, а также о резервировании земель для указанных целей;

— принятие решений о предварительном согласовании предоставления земельного участка для размещения зданий и сооружений, необходимых для организации пограничного,

таможенного и иных видов контроля в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, при предоставлении земельных участков;

— принятие решений о предоставлении земельных участков из земельных участков, которые находятся в федеральной собственности, и об утверждении схемы расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории в целях размещения зданий и сооружений, необходимых для организации пограничного, таможенного и иных видов контроля в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, при предоставлении земельных участков;

— разработку и согласование проектов схем территориального планирования Российской Федерации в области обороны страны и безопасности государства в части размещения пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации и мест пересечения государственной границы Российской Федерации;

— принятие решений о подготовке документации по планировке территории в целях размещения зданий и сооружений, необходимых для организации пограничного, таможенного и иных видов контроля в пунктах пропуска через государственную границу Российской Федерации, разработке и утверждении такой документации в соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации;

2.7.2 Росавтодор

— информирование участников дорожного движения о наличии объектов сервиса и безопасных условиях движения на соответствующих участках дорог, а также издание совместно с органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации атласа автомобильно-дорожной сети Российской Федерации;

— согласование решений органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления о предоставлении земельных участков в пределах придорожных полос автомобильных дорог общего пользования федерального значения или земельных участков, находящихся вне этих полос, но требующих специального доступа к ним, а также земельных участков под стоянки и остановки;

— принятие решений об изъятии, в том числе путем выкупа, для федеральных нужд земельных участков и (или) расположенных на них иных объектов недвижимого имущества для строительства и реконструкции автомобильных дорог федерального значения, а также о резервировании земель для указанных целей;

— заключение договоров с собственниками земельных участков и (или) расположенных на них иных объектов недвижимого имущества о выкупе таких земельных участков и (или) расположенных на них иных объектов недвижимого имущества в целях размещения автомобильных дорог федерального значения и формирования полос отвода таких автомобильных дорог, предусматривающих возмещение убытков в связи с изъятием указанного недвижимого имущества, а также заключение договоров с правообладателями таких земельных участков и (или) расположенных на них объектов недвижимого имущества, предусматривающих возмещение убытков в связи с изъятием указанного недвижимого имущества;

— предоставление гражданам или юридическим лицам земельных участков в границах полосы отвода автомобильной дороги федерального значения для размещения объектов дорожного сервиса;

— предоставление земельных участков, которые находятся в федеральной собственности или государственная собственность на которые не разграничена, для размещения автомобильных дорог федерального значения;

— принятие решений об образовании земельных участков из земельных участков, которые находятся в федеральной собственности или государственная собственность на которые не разграничена, в целях установления границ полос отвода автомобильных дорог федерального значения;

— предоставление концессионеру в аренду (субаренду) земельных участков, которые находятся в федеральной собственности или государственная собственность на которые не разграничена, на которых располагается объект концессионного соглашения и (или) которые необходимы для осуществления концессионером деятельности, предусмотренной концессионным соглашением в отношении автомобильных дорог федерального значения;

— автомобильных дорог общего пользования федерального значения либо их участков;

— выдает специальное разрешение, при наличии которого в соответствии с законодательством об автомобильных дорогах и о дорожной деятельности допускается движение тяжеловесного и (или) крупногабаритного транспортного средства, самостоятельно либо через уполномоченные им подведомственные организации в случае, если маршрут, часть маршрута указанного транспортного средства проходят по автомобильным дорогам федерального значения, участкам таких автомобильных дорог или по территориям 2 и более субъектов Российской Федерации;

— земельные участки, находящиеся в границах полос отвода и придорожных полос автомобильных дорог Государственной компании "Российские автомобильные дороги";

— подготовка и заключение с оценщиком договоров об оценке изымаемых для размещения автомобильных дорог Государственной компании "Российские автомобильные дороги" земельных участков и (или) расположенных на них объектов недвижимого имущества и об оценке убытков, причиненных таким изъятием;

— подготовка и заключение от имени Российской Федерации соглашений в связи с изъятием земельных участков и (или) расположенных на них объектов недвижимого имущества для федеральных нужд для размещения автомобильных дорог Государственной компании "Российские автомобильные дороги";

— принимает решения об установлении публичных сервитутов в отношении земельных участков в границах полос отвода автомобильных дорог общего пользования федерального значения в целях прокладки, переноса, переустройства инженерных коммуникаций и их эксплуатации;

— принимает решения об установлении публичных сервитутов в отношении земельных участков и (или) земель для устройства пересечений автомобильных дорог общего пользования федерального значения с железнодорожными путями общего пользования на земельных участках в границах полос отвода железных дорог, а также для устройства пересечений автомобильных дорог, железнодорожных путей с автомобильными дорогами общего пользования федерального значения или примыканий автомобильных дорог к автомобильным дорогам общего пользования федерального значения на земельных участках в границах полос отвода автомобильных дорог, размещения железнодорожных путей в туннелях автомобильных дорог общего пользования федерального значения или размещения автомобильных дорог общего пользования федерального значения в туннелях железнодорожных путей;

2.7.3 Минсельхоз

— порядок осуществления государственного земельного контроля в отношении земель сельскохозяйственного назначения;

— порядок подачи заявления об определении вида рыболовства, осуществляемого в расчетном году, лицом, с которым заключен договор о закреплении доли квоты добычи (вылова) водных биологических ресурсов во внутренних морских водах Российской Федерации, в территориальном море Российской Федерации, на континентальном шельфе Российской Федерации, в исключительной экономической зоне Российской Федерации и

Каспийском море или договор о закреплении доли квоты добычи (вылова) водных биологических ресурсов, предоставленной Российской Федерации в районах действия международных договоров для осуществления промышленного рыболовства и (или) прибрежного рыболовства;

— принятие решения об установлении ограничительных мероприятий (карантина) на территориях 2 и более субъектов Российской Федерации в случае появления угрозы возникновения и распространения заразных болезней животных, а также решения об установлении на территории субъекта Российской Федерации ограничительных мероприятий (карантина) в случае непринятия высшим должностным лицом субъекта Российской Федерации (руководителем высшего исполнительного органа государственной власти субъекта Российской Федерации), руководителем органа исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющего полномочия Российской Федерации в области ветеринарии, переданные для осуществления органам государственной власти субъектов Российской Федерации, решения об установлении ограничительных мероприятий (карантина);

— признание земельного участка виноградопригодными землями;

— утверждение планов почвенных, геоботанических и других обследований земель сельскохозяйственного назначения;

2.7.4 Минэнерго

— принятие решений о резервировании земель, об изъятии земельных участков для государственных нужд Российской Федерации (федеральных нужд) по основаниям, связанным со строительством, реконструкцией следующих объектов федерального значения:

— согласование проекта планировки территории, предусматривающего строительство, реконструкцию линейного объекта федерального значения, линейного объекта регионального значения или линейного объекта местного значения, в соответствии с которым необходима реконструкция существующих линейного объекта или линейных объектов, утверждение проекта планировки которых отнесено к полномочиям Министерства;

— принятие решений об изъятии земельных участков для государственных нужд Российской Федерации (федеральных нужд), необходимых для обеспечения эксплуатации линейных объектов, указанных в абзаце шестом пункта 4.4.26 настоящего Положения, в случае, предусмотренном частью 4 статьи 26 Федерального закона от 31 декабря 2014 г. N 499-ФЗ "О внесении изменений в Земельный кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации";

— принятие решений об установлении публичного сервитута в отношении земельных участков и (или) земель для использования в целях размещения объектов электросетевого хозяйства, линейных объектов системы газоснабжения, нефтепроводов и нефтепродуктопроводов, их неотъемлемых технологических частей, если указанные объекты являются объектами федерального значения;

— документацию по планировке территории, предназначенную для размещения объектов трубопроводного транспорта федерального значения;

— документацию по планировке территории, предназначенную для размещения объектов энергетики федерального значения;

— схему расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории в целях его или их образования для последующего изъятия земельных участков для государственных нужд Российской Федерации (федеральных нужд), в том числе для размещения объектов федерального значения;

➤ Обзор утвержденных ведомственных программ цифровой трансформации

Ведомственные программы цифровой трансформации разрабатываются и утверждаются в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 10 октября 2020 г. № 1646 «О мерах по обеспечению эффективности мероприятий по использованию информационно-коммуникационных технологий в деятельности федеральных органов исполнительной власти и органов управления государственными внебюджетными фондами». В соответствии с данным постановлением рядом министерств были разработаны и приняты ведомственные программы цифровой трансформации на период до 2024 г.

В результате анализа нормативно-правовой документации было выявлено 44 приказов об утверждении ведомственных программ цифровой трансформации, обзор которых находится в Приложении В.

Среди всех государственных органов исполнительной власти наибольший интерес с точки зрения использования пространственных данных представляют 4 отрасли: сельское хозяйство, энергетика, транспорт и Росреест. Ведомственные программы цифровой трансформации этих выделенных отраслей были проанализированы более подробно.

2.8 Документы стратегического планирования в сфере пространственных данных и в приоритетных отраслях

2.8.1 Росреестр и Национальная система пространственных данных

Государственная программа «Национальная система пространственных данных», утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 01.12.2021 № 2148. Формирование Национальной системы пространственных данных (НСПД) было включено Правительством Российской Федерации в перечень инициатив социально-экономического развития до 2030 года по направлению «Строительство» с целью обновления инфраструктуры и формирования комфортной среды для граждан.

Государственная программа направлена на создание и развитие системы пространственных данных в стране. Она предусматривает комплекс мер, направленных на вовлечение в оборот земельных участков и объектов недвижимости; увеличение скорости и повышение прозрачности осуществления регистрационных действий; создание основы для разработки и внедрения цифровых сервисов для органов власти, бизнеса, граждан. Важной задачей, которую преследует программа, является создание наиболее благоприятных условий для максимального ускорения и упрощения процедуры регистрации прав в интересах людей и бизнеса, а также для роста качества оказываемых государственных услуг. Первым шагом к созданию НСПД стала реализация эксперимента по созданию Единого информационного ресурса о земле и недвижимости.

Проект призван объединить разрозненные ресурсы, содержащиеся в информационных системах государственных и муниципальных органов власти, систематизировать и исключить их дублирование. За счет этого поиск актуальной информации о земле и недвижимости станет проще и доступнее, повысится эффективность управленческих решений, полнота и точность данных. В рамках эксперимента разработаны новые удобные сервисы по упрощенному оформлению земельных участков для граждан и бизнеса, массовому выявлению незарегистрированных объектов недвижимости, а также аналитический сервис для анализа использования и состояния земель;

2.8.2 Лесное хозяйство

Принята Стратегия развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации № 312-р от 11.02.2021. Стратегия подготовлена с учетом национальных целей и стратегических задач, определенных указами Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период

до 2024 года» и от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года».

Цель документа – достижение устойчивого лесопользования, инновационного и эффективного использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, обеспечивающих опережающий рост лесного сектора экономики, социальную и экологическую безопасность страны, безусловное выполнение международных обязательств России в части лесов, а также повышение долгосрочной конкурентоспособности лесной промышленности и увеличение вклада лесного комплекса в социально-экономическое развитие России.

Развитие информатизации в лесном хозяйстве предусматривает коренную модернизацию всех имеющихся информационных систем в лесном хозяйстве, их взаимную интеграцию и обмен данными как с информационными системами иных органов государственной власти, так и с системами, используемыми бизнес-сообществом. Цифровой трансформацией лесной отрасли является переход от обмена бумажными документами к обмену данными, введение реестровых моделей, отказ от дублирующей и излишней информации.

2.8.3 Транспорт

Принята Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р. Транспортная стратегия устанавливает в качестве долгосрочных целей развития: повышение пространственной связанности и транспортной доступности территорий; повышение мобильности населения и развитие внутреннего туризма; увеличение объема и скорости транзита грузов и развитие мультимодальных логистических технологий; цифровая и низкоуглеродная трансформация отрасли и ускоренное внедрение новых технологий.

Для достижения поставленных целей, в частности, предполагается внедрение в малонаселенных и труднодоступных районах беспилотных воздушных судов для осуществления почтовых и курьерских услуг. В рамках логистических услуг Транспортной стратегией предусматривается использование автономных транспортных средств и погрузчиков на терминалах всех видов транспорта; применение роботизированной доставки колесными беспилотными устройствами. На общественном транспорте планируется внедрение цифровых сервисов от безналичной оплаты с применением биометрических технологий до реализации модели «мобильность как услуга». В крупных городских агломерациях сделан акцент на повышение комфорта перемещения,

экологичность городской среды и ее безопасности. Для этого стратегией предусмотрено повышение интенсивности движения по существующей рельсовой инфраструктуре и обновление подвижного состава, интеграция остановок различных видов транспорта в транспортно-пересадочные узлы, разработка комплексных цифровых и билетных решений, запуск новых водных пассажирских маршрутов, развитие авиасообщения между регионами.

В сфере грузоперевозок к 2024 году в Российской Федерации предусматривается увеличение пропускной способности на основных направлениях магистральной инфраструктуры, обустройство и оснащение современным оборудованием пунктов пропуска, формирование качественной инфраструктуры внутренних водных путей, в первую очередь на участках с интенсивным грузопотоком, запуск беспилотных грузоперевозок по трассе М-11 Москва – Санкт-Петербург.

Кроме того, к 2030 году планируется поступательное развитие сети транспортно-логистических центров в формате «грузовых деревень», запуск новых скоростных контейнерных маршрутов, расширенное применение альтернативных видов топлива с переводом на них до 20% парка автомобилей, до 20% тепловозов, до 10% морских и речных судов. Транспортная стратегия предполагает увеличение доли воздушных беспилотных средств для перевозок в направлении удаленных и труднодоступных территорий и перевод существенной доли доставки в рамках онлайн-торговли на дроны и роботов-курьеров.

Ведомственная программа цифровой трансформации Министерства транспорта Российской Федерации на 2021 год и плановый период 2022-2023 годов утверждена распоряжением Минтранса России от 4 февраля 2021 г. № КБ-17-р. Программа не направлена на совершенствование оказания государственных услуг и ориентирована на снижение издержек государственного управления (совершенствование выполнения семи государственных функций):

- Автоматизация и информационно-аналитическое обеспечение процессов управления транспортным комплексом;
- Информационное обеспечение безопасности населения на транспорте;
- Обустройство пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации интегрированной системой пропуска через государственную границу Российской Федерации;

— Обеспечение функционирования ведомственного сегмента государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации;

— Обеспечение функционирования цифровой транспортно-логистической среды;

— Осуществление функций государственного заказчика по оснащению пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации оборудованием программно-технического комплекса паспортного контроля;

— Совершенствование системы государственного регулирования в сфере автомобильного и городского пассажирского транспорта.

На данное направление выделен более половины всего бюджета, включающего поддержку и развитие ИТ-инфраструктуры, и успех продвижения по данному направлению измеряется 28 показателями, распределённых по приведённым выше функциям:

— Прирост количества «цифровых двойников» объектов транспортного комплекса, анализируемых в АСУ ТК;

— Прирост количества уникальных пользователей АСУ ТК;

— Доля подключенных к АСУ ТК муниципальных органов власти Российской Федерации;

— Доля ведомственных инфраструктурных проектов, прошедших верификацию и анализ с использованием "цифровой модели" транспортного комплекса;

— Доля государственных информационных ресурсов, доступных в режиме онлайн через витрины данных посредством СМЭВ;

— Объем информации о состоянии и развитии транспортного комплекса Российской Федерации (большие данные), обрабатываемый в АСУ ТК;

— Уровень удовлетворенности пользователей качеством АСУ ТК при реализации государственной функции;

— Прирост категоризованных объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, по которым содержатся сведения в ЕГИС ОТБ;

— Прирост перевозчиков, подключенных к единому защищенному закрытому информационному пространству в сфере обеспечения безопасности населения на транспорте;

- Прирост органов аттестации, подключенных к единому защищенному закрытому информационному пространству в сфере обеспечения безопасности населения на транспорте;
- Прирост аттестующих организаций, подключенных к единому защищенному закрытому информационному пространству в сфере обеспечения безопасности населения на транспорте;
- Прирост зарегистрированных в подсистеме аттестации ЕГИС ОТБ пользователей аттестующих организаций и органов аттестации;
- Количество записей о регистрируемых операциях по пассажирским перевозкам;
- Прирост автоматизированных государственных функций по направлению обеспечения транспортной безопасности за счет создания дополнительных функциональных подсистем ЕГИС ОТБ, обеспечивающих информационную поддержку процессов и мероприятий в области обеспечения транспортной безопасности уполномоченным представителям органов исполнительной власти;
- Уровень удовлетворенности пользователей качеством ЕГИС ОТБ при реализации государственной функции;
- Прирост количества международных транзитных перевозок товаров через территорию Российской Федерации в третьи страны, контролируемых с помощью электронных навигационных пломб;
- Доля субъектов транспортной инфраструктуры воздушного транспорта (аэропортов), использующих биометрические данные идентификации пассажиров и обработку их с использованием искусственного интеллекта для упрощения транспортных процедур;
- Доля автомобильных пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации, оснащенных Интегрированной системой пропуска через государственную границу Российской Федерации, использующей программно-аппаратные комплексы распознавания государственных регистрационных номерных знаков транспортных средств, принцип работы которых построен на искусственных нейронных сетях;
- Доля подключенных информационных систем к ведомственному сегменту государственной системы обнаружения, предупреждения и ликвидации последствий компьютерных атак на информационные ресурсы Российской Федерации;
- Доля информационных систем, входящих в цифровую платформу транспортного комплекса;

— Доля грузовых потоков, координация которых осуществляется с использованием искусственного интеллекта;

— Доля грузовых потоков с обеспечением продуктивной аналитики, использующих элемент искусственного интеллекта;

— Взаимодействие в рамках реализации государственной функции осуществляется через ЕПГУ;

— Уровень удовлетворенности пользователей качеством цифровой платформы транспортного комплекса при реализации государственной функции;

— Доля оснащенных пунктов пропуска через государственную границу Российской Федерации оборудованием программно-технического комплекса паспортного контроля;

— Доля перевозчиков в сфере автомобильного транспорта при перевозках грузов, осуществляющих перевозки с использованием электронной транспортной накладной и электронного путевого листа;

— Экономический эффект от оформления грузовых перевозок с использованием электронной транспортной накладной и электронного путевого листа;

— Доля грузов, прослеживаемость перевозок которых по территории Российской Федерации осуществляется в электронном виде в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами (в сфере грузовых перевозок).

Анализ данного перечня показателей показывает, что пространственные данные не представлены ни одним показателем и, следовательно, не являются предметом цифровой трансформации Министерства транспорта Российской Федерации.

Можно предположить наличие и использование пространственных данных при выполнении Минтрансом РФ тех или иных своих функций.

Из перечисленных показателей можно предложить те, за которыми так или иначе стоят пространственные данные:

— Прирост количества «цифровых двойников» объектов транспортного комплекса, анализируемых в АСУ ТК;

— Прирост категорированных объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств, по которым содержатся сведения в ЕГИС ОТБ;

— Доля грузовых потоков, координация которых осуществляется с использованием искусственного интеллекта;

— Доля грузов, прослеживаемость перевозок которых по территории Российской Федерации осуществляется в электронном виде в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами (в сфере грузовых перевозок).

2.8.4 Сельское хозяйство

Программа цифровой трансформации Минсельхоза РФ направлена на цифровую трансформацию как оказания государственных услуг (7 единиц), так и выполнения государственных функций (6 единиц).

Цифровой трансформации предлагается подвергнуть оказание следующих государственных услуг:

— регистрация тракторов, самоходных дорожно-строительных и иных машин и прицепов к ним;

— проведение оценки технического состояния и определение остаточного ресурса поднадзорных машин и оборудования;

— подача документов для сдачи экзаменов на право управления самоходными машинами и выдачу удостоверений тракториста-машиниста (тракториста), включая возможность сдачи теоретической части экзамена на...;

— выдача справки владельцу аттракциона или спецтехники о совершенных регистрационных действиях;

— регистрация аттракционов;

— проведение технического освидетельствования аттракционов;

— подача документов на получение учебным учреждением свидетельства о соответствии требованиям образовательного процесса.

Из приведённого перечня государственных услуг пространственные данные (координаты местоположения) могут использоваться только в деятельности, связанной с регистрацией и освидетельствованием аттракционов. Однако показатели цифровой трансформации этих государственных услуг типовые, и не включают в себя измерение цифровой трансформации пространственных данных. А именно:

— Доля обращений заявителей для получения государственной услуги в электронном виде от общего количества обращений

— Доля результатов предоставления государственной услуги заявителю исключительно в электронном виде, от общего количества результатов

- Регламентное время предоставления государственной услуги
- Сокращение трудоемкости предоставления государственной услуги
- Сокращение издержек заявителя при получении государственной услуги
- Подача заявления без личного посещения ведомства
- Проактивное предоставление услуги
- Экстерриториальный принцип предоставления государственной услуги
- Автоматическое принятие решения без участия человека при предоставлении государственной услуги
- Результат государственной услуги в электронном виде является электронным, юридически значимым документом
- Результат предоставления государственной услуги заносится в реестр юридически значимых записей
- Уровень удовлетворенности граждан качеством массовых социально значимых услуг с количеством обращений более 10 000 в год, предоставляемых в цифровом виде

Также цифровой трансформации предлагается подвергнуть выполнение следующих государственных функций:

- Государственный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения;
- Организация эксплуатации государственных мелиоративных систем и отнесенных к государственной собственности отдельно расположенных гидротехнических сооружений;
- Регулирование рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;
- Ведение государственного племенного регистра;
- Предоставление информации в систему государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства;
- Реализация федеральных целевых, ведомственных и иных программ в сфере агропромышленного комплекса, включая устойчивое развитие сельских территорий.

Из них пространственные данные могут иметь отношение к двум функциям:

- Государственный мониторинг земель сельскохозяйственного назначения;
- Организация эксплуатации государственных мелиоративных систем и отнесенных к государственной собственности отдельно расположенных гидротехнических сооружений.

Первая из них, действительно, имеет показатель 1ГФ1.1 «Доля земель сельхозназначения, содержащаяся в цифровом формате, и доступная для информирования граждан и бизнеса».

Базовое (текущее) значение данного показателя — 45%, «естественная» скорость его роста оценивается в 5 п.п. в течение трёх лет. При условии бюджетирования и осуществления мероприятий программы ЦТ планируется за три года достичь показателя в 100 %: 52 % в 2021, 60 % в 2022 и 100 % в 2023.

Данный показатель отнесён к мероприятию «Развитие ЕФИС ЗСН с целью вовлечения в оборот и эффективного использования земель сельскохозяйственного назначения» и на три года запланирован бюджет в 3,45 млрд. руб.

Данная система создана в соответствии с планом мероприятий Концепции развития государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в составе земель иных категорий, и формирования государственных информационных ресурсов об этих землях на период до 2020 года (одобрена распоряжением Правительства РФ от 30 июля 2010 г. № 1292-р).

Информационное наполнение данной системы осуществлено на основе данных Федеральной государственной информационной системы "Функциональная подсистема "Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения", выведенной из эксплуатации [28] в 2019 году, в связи с использованием зарубежного программного обеспечения.

Анализ ФГИС КИ [29], позволил выделить следующие ГИС Минсельхоза, могущие использовать пространственные данные:

- 1) Система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения
- 2) Функциональная подсистема "Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения"
- 3) Автоматизированная информационная система "Реестр федеральной собственности АПК"
- 4) Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации
- 5) Центральная информационно-аналитическая система Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства

Примечание: «Электронный атлас...» в Реестре ГИС РФ присутствует, ЕФИС ЗСН — отсутствует. Поскольку ЕФИС ЗСН наследует функционал и данные «Электронного

атласа...», то информацию о последней, за исключением технических аспектов, можно переносить на ЕФИС ЗСН.

Более подробная информация о выделенных ГИС Минсельхоза приведена в Приложении Г.

Вторая функция — Организация эксплуатации государственных мелиоративных систем и отнесенных к государственной собственности отдельно расположенных гидротехнических сооружений имеет два показателя:

— 2ГФ1.1 Площадь обслуживаемых мелиорируемых земель с подключением к существующей мелиоративной инфраструктуре (тыс. га),

— 2ГФ1.2 Коэффициент снижения затрат электроэнергии на 1 м³ воды (%).

Первый показатель можно отнести к пространственным данным, и он имеет показательную структуру: 0 — в случае базового сценария, т.е. обслуживаемые мелиорируемые земли не только не подключены к инфраструктуре, но и процесс их подключения не осуществляется. И 108.6 тыс. га в 2023 году при условии осуществления мероприятий по цифровой трансформации.

Примечание: по данным Роскомстата [30], общая площадь мелиорируемых земель — 11232,9 тыс. га, из них земель, требующих улучшения, и повышения технического уровня мелиоративных систем — 6073,1 тыс. га.

Таким образом, запланированная величина цифровой трансформации данных в аспекте мелиорируемых земель и мелиоративной инфраструктуры составляет менее одного процента от всего объема и менее двух процентов от площадей, требующих первоочередного внимания.

Данный показатель (2ГФ1.1) отнесён к одному мероприятию программы ЦТ Минсельхоза — Создание ГИС управления гидромелиоративными сооружениями в рамках программы по эффективному вовлечению в оборот земель сельскохозяйственного назначения. На это мероприятие запланирован двухлетний бюджет (2022-2023) на сумму около 2.7 млрд. руб.

Анализ Реестра административных регламентов оказания государственных услуг и выполнения государственных функций ФОИВ, позволил выделить 16 административных регламентов Минсельхоза РФ, из которых отобраны, те, которые могут использовать пространственные данные:

— Предоставление сведений, полученных в ходе осуществления учета мелиорированных земель;

— Паспортизация государственных мелиоративных систем и отнесенных к государственной собственности отдельно расположенных гидротехнических сооружений;

— Подготовка и принятие решения о предоставлении водных биологических ресурсов в пользование для осуществления рыболовства в целях обеспечения ведения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации;

— Подготовка и заключение договора о предоставлении рыбопромыслового участка;

— Предоставление сведений из реестра виноградных насаждений [31].

Из отобранных государственных услуг и функций Минсельхоза РФ только две затрагиваются программой цифровой трансформации Минсельхоза РФ.

2.8.5 Энергетика

Программа цифровой трансформации Минэнерго РФ направлена на цифровую трансформацию как оказания государственных услуг (9 единиц), так и выполнения государственных функций (6 единиц).

Цифровой трансформации предлагается подвергнуть оказание следующих государственных услуг:

— Государственная услуга по утверждению нормативов удельного расхода топлива при производстве электрической энергии, а также нормативов удельного расхода топлива при производстве тепловой энергии источниками тепловой энергии в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии с установленной мощностью производства электрической энергии 25 мегаватт и более;

— Государственная услуга по утверждению нормативов технологических потерь при передаче тепловой энергии, теплоносителя по тепловым сетям, расположенным в поселениях, городских округах с численностью населения пятьсот тысяч человек и более, а также в городах федерального значения;

— Государственная услуга по подтверждению факта получения (производства) при разработке нового морского месторождения углеводородного сырья нефти сырой (включая нефтегазоконденсатную смесь);

— Государственная услуга по подтверждению получения (производства) нефти сырой (включая нефтегазоконденсатную смесь) в рамках режима НДД;

— Государственная услуга по подтверждению факта добычи нефти сырой с вязкостью в пластовых условиях не менее 10000 миллипаскаль-секунд или с особыми физико-химическими характеристиками, добытой на отдельных месторождениях;

— Государственная услуга по подтверждению планируемых к добыче и вывозу из Российской Федерации объемов продукции (минерального сырья) в связи с исполнением соглашения о разделе продукции;

— Государственная услуга по подтверждению фактических объемов продукции (минерального сырья), произведенной за отчетный месяц в соответствии с условиями соглашения о разделе продукции;

— Государственная услуга по подтверждению факта выработки стабильного газового конденсата, полученного в результате переработки нестабильного газового конденсата, добытого на месторождении, указанного в примечании 9 к единой Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности Евразийского экономического союза, классифицируемого в подсубпозиции 2709 00 100 1, и его физико-химических характеристик;

— Государственная услуга по утверждению нормативов создания запасов топлива при производстве электрической энергии, а также нормативов запасов топлива на источниках тепловой энергии при производстве электрической и тепловой энергии в режиме комбинированной выработки электрической и тепловой энергии с установленной мощностью производства электрической энергии 25 мегаватт и более.

Анализ вышеприведённого перечня показывает, что цифровая трансформация государственных услуг, оказываемых Минэнерго, не затрагивает вопросы создания и использования пространственных данных.

Из 15 показателей, применяемых для планирования и оценки реализации мероприятий по цифровой трансформации этих госуслуг, 2/3 (11 единиц) — это «общеслужбовые» показатели, например, «подача заявления без личного посещения». Предметно-отраслевые показатели отражают только экономический эффект (4 единицы).

Также цифровой трансформации подвергаются две государственные функции Минэнерго:

— Государственная функция по утверждению схем теплоснабжения городов с численностью населения 500 тысяч человек и более;

— Государственная функция по анализу реализации инвестиционных программ субъектов электроэнергетики.

Показатели, описывающие мероприятия по результативности цифровой трансформации первой функции, отражают эффективность и безопасность энергосистемы, а по второй функции — различные аспекты реализации инвестиционных программ и проектов.

Таким образом, и на уровне показателей цифровая трансформация государственных функций Минэнерго не подразумевает цифровую трансформацию пространственных данных.

Анализ перечня административных регламентов Минэнерго по оказанию государственных услуг и выполнению государственных функций позволил найти функцию по ведению реестра объектов топливно-энергетического комплекса, в котором могут (при отсутствии адресных данных) содержаться пространственные данные об местоположении объекта топливно-энергетического комплекса [32].

Также Минэнерго ведёт Реестр объектов электросетевого хозяйства, входящих в единую национальную (общероссийскую) электрическую сеть, в который по инициативе собственника или иного законного владельца объекта электросетевого хозяйства могут быть внесены:

— копия кадастрового паспорта,

— копия ситуационного плана размещения объекта капитального строительства в границах земельного участка.

Отметим, что не подразумевается предоставление данных документов в электронном виде. Более того, при полной цифровой трансформации услуги по внесению объекта в реестр добровольная подача электронной копии не приводит к появлению цифровых пространственных данных.

Таким образом, анализ программы цифровой трансформации Минэнерго РФ показывает, что запланированные направления цифровой трансформации не затрагивают вопросы цифровой трансформации пространственных данных объектов в сфере ведения Минэнерго РФ.

2.9 Выводы концептуального анализа ведомственных программ цифровой трансформации

1. Тексты ведомственных программ цифровой трансформации не содержат словосочетания «пространственные данные», в программах отсутствует упоминание необходимости получения, обработки, передачи пространственных данных.
2. Перечень государственных и муниципальных услуг, оказываемых бизнесу и населению, в явной форме содержит процедуры, обращающие пространственные данные: либо потребляющие их в качестве входа в процедуру, либо производящие пространственные данные в качестве результата.
3. Существующая система управления реализацией цифровой трансформации и выбранная стратегия цифровизации отраслей изначально содержит разрыв между получаемым результатом и необходимыми качествами системы оказания государственных услуг.

3 Цели, задачи и основные мероприятия по цифровой трансформации отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС

3.1 Анализ и прогнозирование спроса на новые продукты, технологии и услуги в том числе в условиях реинжиниринга процессов в условиях цифровой трансформации отраслей

По итогам 2021-2022 годов наблюдаются следующие тренды в области пространственных данных и проектов в области геоинформационных технологий:

- Рынок продолжает определяться государственным заказом;

- Согласно проведенному GISGeo исследованию, в 2020 году оборот рынка ГИС и ДЗЗ незначительно «просел» по сравнению с 2019, но показывает стабильный среднемировой рост с 2015 года в течение 4 лет;

Произошел существенный рост активности компаний:

- развитие технологий обработки данных ДЗЗ с использованием методов искусственного интеллекта стартапами «ГеоАлерт» (сервис MapFlow по распознаванию строений и дорог) и Opendatabox (сервис по распознаванию полей)

- на рынок геоинформационных проектов пришла молодая команда из «Геосемантики»

- в 2021 году «Почта России» заявила свои амбиции в геомаркетинге

- с 2021 года многие российские компании начали ориентироваться на зарубежные рынки, экспортировать не только программное обеспечение, но и оборудование, выполняют проекты по сбору и обработке данных; этот процесс приостановился в 2022 году, необходимо определить новые рынки для экспорта в дружественных или нейтральных странах;

- в 2021 году появились компании, развивающие платформы геоаналитики, например, PerigonAI и доступа к данным космической съемки SkyWatch и SkyCues

- «2ГИС» инвестировал в белорусскую платформу RocketData

- в капитал разработчика спутников «СПУТНИКС» вошла компания Sitronics Group, являющейся дочкой АФК «Система»

- государственные компании «Роскосмос» и «Росатом» запустили акселерационные программы, активное участие в которых приняли компании рынка ГИС и ДЗЗ.

10) Esri объявила об интеграции между облачными платформами Esri и Autodesk, а Amazon представил сервис Amazon Location Service.

11) возросло количество запросов российских сырьевых и инфраструктурных гигантов на инновационные решения по сбору и обработке геоданных (отчасти начинают сказываться санкционные и экономические ограничения, а также проводимая политика импортозамещения)

12) Состоялся целый ряд хакатонов ГИС и ДЗЗ тематики, частично в онлайн. К сожалению, результаты этих мероприятий не всегда публикуются и достаточно быстро забываются, несмотря на огромный потенциал с точки зрения генерации идей и распространения знаний.

Специалисты уже давно пришли к выводу о том, что автоматизированная система управления предприятием будет по-настоящему эффективной только тогда, когда наряду с быстрой и точной машинной обработкой самой детализированной информации, на основе применения современных экономико-математических методов и ЭВМ на предприятии будет решаться много новых (в основном — оптимизационных) задач управления» [17].

Целью реализации доктрины цифровой трансформации (далее — доктрина) является повышение результативности и эффективности использования ресурсов по всей структуре международной, национальной, региональной и корпоративной экономической деятельности, ее отдельным функциям, этапам жизненного цикла объектов инфраструктуры и механизмам управления (далее рассматриваемым как аналитические срезы). Принципиальным для доктрины является определение границ и взаимосвязей управляемого объекта с внешним миром.

Для этого используется базовое понятие подконтрольной системы (ПС) — комплекса, осуществляющего экономическую или социально-экономическую деятельность по удовлетворению потребителей продукции (ресурсов, товаров, работ и услуг), произведенной (транспортированной, накопленной, распределенной), с заданными параметрами качества. Каждая ПС должна рассматриваться как часть иной подконтрольной системы и состоять из отдельных подконтрольных систем. Инструментом достижения цели реализации доктрины является модели-ориентированная система управления (МОСУ), позволяющая лицам, принимающим решения, распределять свои усилия и ресурсы на основе количественно измеримых оценок последствий действия или бездействия субъектов экономики. Количественные оценки результатов и затрат являются входными и выходными характеристиками постоянно действующей и непрерывно-уточняемой интегрированной модели ПС. Интегрированная модель ПС связывает динамику измеренных показателей (результаты-

затраты), с потенциально регулируемыми параметрами ПС, динамикой двустороннего взаимодействия ПС с внешней средой 5 по всей ее структуре. В отдельных источниках интегрированная модель ПС именуется цифровыми двойниками.

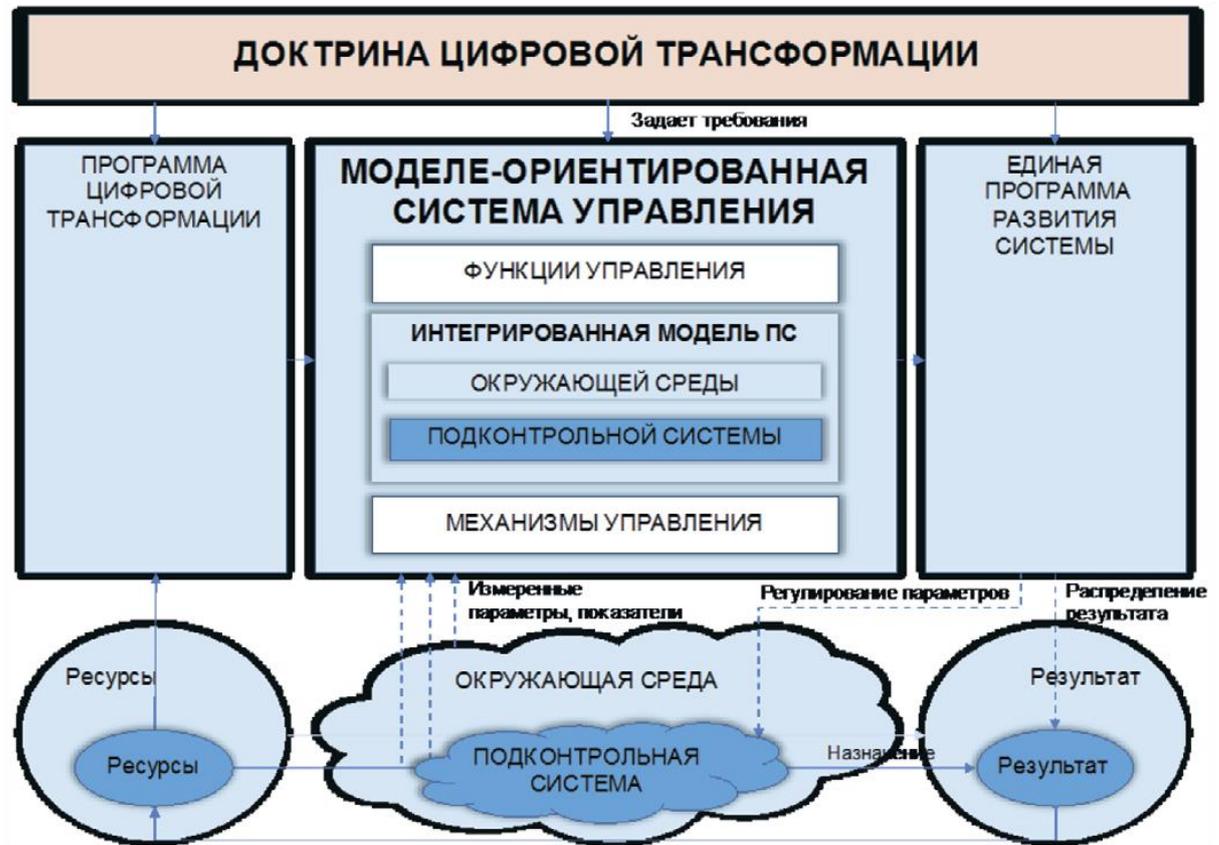


Рисунок 9 — Концептуальная схема МОСУ

Целью любой программы является достижение заранее определенного результата, в условиях ограниченности ресурсов в этом состоит общность экономических программ и программ для ЭВМ. В цифровую эпоху качество программ экономических, государственных, инвестиционных и производственных должно максимально приблизиться к качеству и культуре производства программного обеспечения. Век информационных технологий подарил обществу существенно новое понимание качества продукции, средств его проектирования, изготовления, тестирования и приемки, абсолютной формализации как языков программирования, так и данных, которые обрабатываются компьютером.

Особенность цифровой экономики ПС — в ведение в систему управления и распределения ресурсов нового элемента — цифровой постоянно действующей интегрированной модели ПС («цифрового двойника»), реализующей количественно выражаемую причинно-следственную связь параметров ПС и каждого организационно-

технического решения или бездействия с плановой результативностью ПС на различных горизонтах планирования и периодах времени (И иных аналитических срезах).

Формы капитализируемых, нематериальных результатов каждого мероприятия программы цифровизации:

- нормативно -техническая и нормативно —правовая документация;
- внедренная в ПС инновационная продукция (вещество, материал, техника, технология);
- интегрированная модель ПС и порядок мониторинга, оценки, прогнозирования, оптимизации, создания ПС с заданными характеристиками;
- банк экспериментальных, статистических данных по ПС;
- программа обучения и аттестации по результатам мероприятий;
- механизм интеграции данных по реализованному аспекту на протяжении жизненного цикла ПС.

Структура модели-ориентированной системы управления

Модели-ориентированная система управления — один из ключевых результатов программы цифровой трансформации и инструмент обеспечения достижения его целей. Отличительной особенностью данного инструмента управления является использование результатов расчета на интегрированной модели ПС при подготовке и оценке эффективности организационно-технических решений.

В состав МОСУ входят следующие компоненты:

- единая система показателей или система координат;
- интегрированная модель ПС (подконтрольной системы);
- функции управления;
- описание структуры управления;
- механизмы управления.

Система показателей должна обеспечивать:

- единство измерения экономической (социально-экономической) динамики состояния ПС, сквозной по всем аналитическим срезам, подсистемам и надсистемам;

— согласованность и целостность управления поведением ПС, как во внешней среде, так и в управлении ее внутренним состоянием.

Функциональный состав МОСУ включает следующие задачи управления (но не ограничивается ими):

- учет и мониторинг состояния ПС;
- анализ, планирование (целеполагание, прогнозирование, выявление узких мест, угроз и потенциалов);
- оценка принимаемых решений;
- подтверждение качества исполнения решений (рисунок 10).

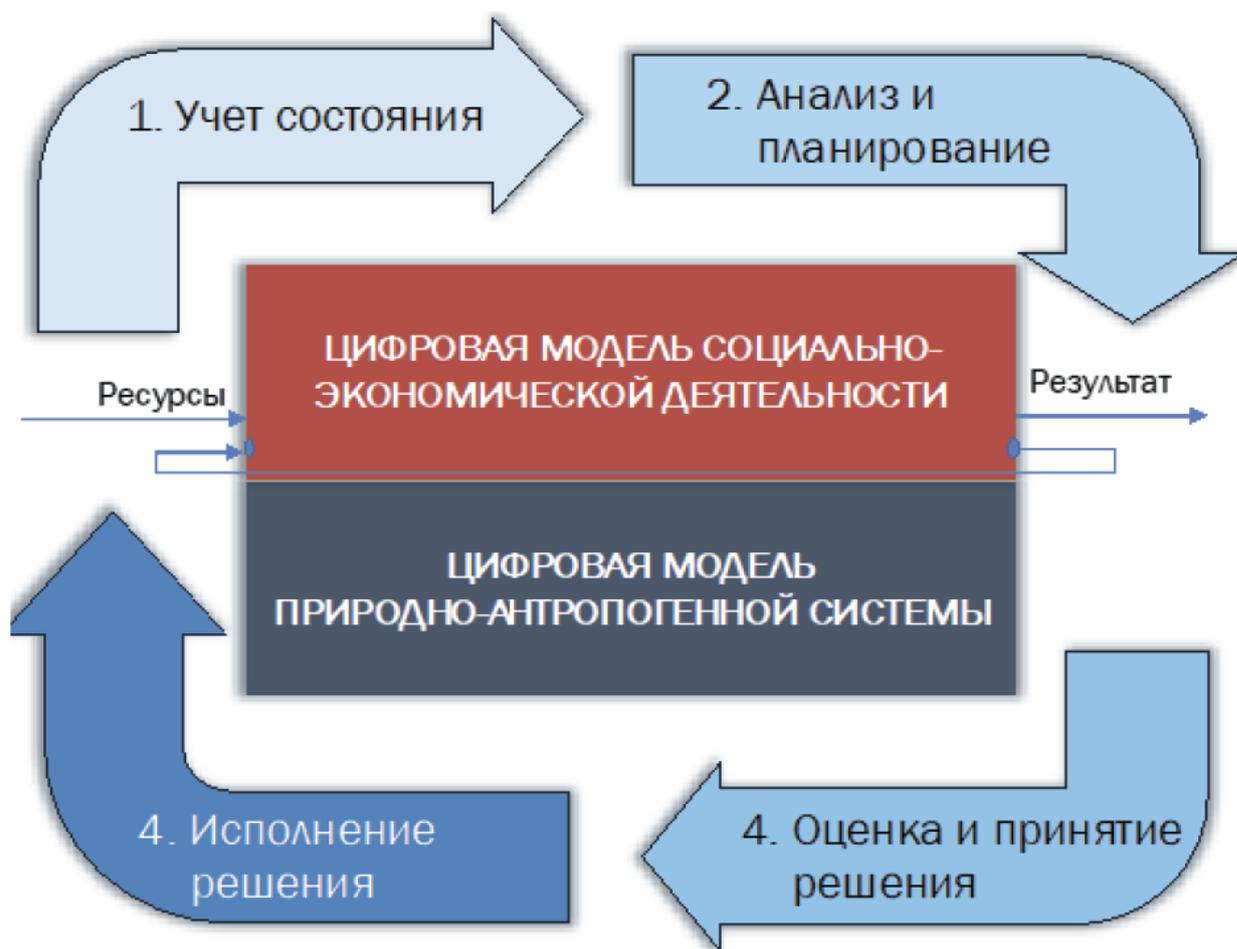


Рисунок 10 — Функции управления МОСУ

Большинство предложенных функций определены Федеральным законом «О стратегическом планировании» № 172 от 28 июня 2014 года. Основные понятия, используемые данным законом, применимы на всех уровнях управления, в том числе и на уровне отдельных хозяйствующих субъектов и экономических агентов (там, где это оправдано сложностью подконтрольной системы). Существенным ограничением данного

закона является неопределенность методов управления и источника технико-экономических показателей для согласования плановых решений.

Для устранения этого ограничения и обеспечения целостности управления (регулирования), что особенно важно на государственном уровне, вводится понятие интегрированной модели, которая позволяет хранить в функционально связном виде как исходные сведения, так и консолидированные, отчетные, аналитические и прогнозно-плановые данные по динамике подконтрольной системы.

Иной срез интегрированной модели помогает разделить модели по признаку функционального предназначения ПС и средств производства, реализующих это функциональное предназначение. Для государственных систем, соответственно, интегрированная модель рассматривается в аспектах социально-экономической деятельности (функциональное предназначение) и природно-антропогенной системы (средства производства) (рисунок 11).



Рисунок 11 — Аспекты интегрированной модели ПС

Природно-антропогенная система (средства производства, инфраструктура, физические объекты) имеет ограниченный ресурс и является средством обеспечения социально-экономической деятельности, что налагает ограничения и предъявляет требования к расходованию части результата экономической деятельности на поддержание надлежащего состояния данной системы.

Под структурой управления в контексте МОСУ понимается организационная структура предприятия, состоящая из соответствующих организационных единиц (постов, штатных единиц), на которые возложена непосредственная ответственность за динамику показателей отдельных структурных компонентов ПС, выработку, принятие и исполнение управленческих решений.

Состав механизмов управления можно рассмотреть в разрезе следующих компонентов:

- совершенствование и развитие системы нормативных документов;
- внедрение новых (инновационных) видов продукции, материалов, оборудования, технологий;
- развитие системы обучения, подготовки и аттестации персонала;
- развитие методологии оценки, прогнозирования, мониторинга, управления, регулирования и контроля параметров и показателей;
- получение, накопление и систематизация экспериментальных данных по материалам, оборудованию, технологиям и по условиям воздействия внешней среды;
- интеграция информации, получаемой на этапах жизненного цикла подконтрольной системы в единой информационной среде [18].

Принципиальным вопросом в предложенном разбиении механизмов управления является разделение понятий информационного пространства и интегрированной модели. Единое информационное пространство наполняется прежде всего исходной информацией, приходящей от источников данных, достоверность которой может быть верифицирована (хотя и могущей содержать ошибки и фрагменты представлений внешних по отношению к подконтрольной системе субъектов). Интегрированная модель в свою очередь решает задачи анализа, обогащения, высокоуровневой обработки, интерпретации широкого спектра данных поверх информационного пространства.

Информационное пространство должно:

- реализовать сбор, хранение, ассоциативное связывание и представление блоков информации исходной и расчетной информации о ПС и внешней среде;
- обеспечивать построение упорядоченных ассоциативных структур различного рода (набор, упорядоченный набор, граф, ориентированный граф и пр.);
- быстро строить специализированные выборки/представления через ассоциативные структуры;

— обеспечивать возможность функциональной взаимосвязи исходных данных единого информационного пространства с расчетными значениями показателей и параметров интегрированной модели;

— содержать типовые решения для регулярно повторяющихся задач;

— одержать типовые способы решения для нерегулярных задач.

Концепция МОСУ не рассматривает вопросы управления коллективом, межличностными отношениями, а ограничивается задачей количественно-обоснованного управления состоянием ПС, постепенного снижения негативного влияния человеческого фактора на результаты целевой деятельности. Отметим, что формирование целей управления и принятия нетиповых решений остается прерогативой человека, а роль МОСУ состоит только в формировании обоснованных программ достижения поставленных целей.

МОСУ не подменяет, но значительно расширяет понятие автоматизированных систем управления, фокусируя внимание проектировщиков и архитекторов систем управления на обоснованном выборе полезного контура для автоматизации — решении приоритетных социальных, экономических, технико-технологических и природно-антропогенных проблем.

Отсутствие экономических успехов от внедрения АСУ связано, прежде всего с фокусировкой на автоматизации рутинных операций, не всегда обеспечивающих даже прирост производительности труда, не говоря уже о прочих аспектах эффективности. Доля рутинного труда в наукоемких и капиталоемких отраслях (новая и старая экономика) на данный момент крайне мала и не создает значимого потенциала для реализации конкурентных преимуществ экономическим субъектам. МОСУ обеспечивает постепенный переход от бюрократических и интуитивных принципов управления ПС, реализуемых посредством механизма поручений и доверительной делегации полномочий вышестоящего руководства, к планово-программным механизмам, количественно-обоснованных расчетами на интегрированной модели ПС.

3.2 Бизнес-услуги на основе космической информации и данных ДЗЗ

Рассмотрение данных как ценности, включаемой в экономический оборот, актуализирует рассмотрение коммерческих аспектов космической информации и становления рынка услуг на основе данных ДЗЗ, получаемых космическими аппаратами. Сегодня можно констатировать практическую неразвитость рынка массовых услуг на основе космических данных ДЗЗ. Происходящая глубокая цифровая трансформация и автоматизация космической деятельности облегчает доступность космических данных для широкого круга потребителей и возможность кардинального снижения цен на такие данные. Анализ исследований в этой

области указывает необходимость разработки и использования методологии оценки ценности информации, использующей цепочку создания ценности космических бизнес-услуг ДЗЗ.

Модель новой экосистемы космической деятельности формируется пятью основными компонентами:

- рынками и пользователями;
- ракетно-космической промышленностью, включающей головные предприятия и поставщиков из уже созданных компаний и стартапов;
- операторами услуг;
- источниками финансирования;
- национальными государственными структурами (космическими и оборонными ведомствами) и международными регулирующими органами.

Данную модель условно можно разделить на три взаимно увязанных блока:

- блок ресурсного и нормативно-правового обеспечения,
- блок разработчиков и производителей космических технологий и
- блок поставщиков рыночных услуг на основе РКД.

Подобная экосистема взаимодействует с некосмическими отраслями экономики посредством заказчиков новых коммерческих услуг через уже существующие и вновь возникающие рынки. Цифровая трансформация космической отрасли ставит вопрос о расширении потребителей космических услуг и данных ДЗЗ от государственных структур к частно-государственным и частным.

Переход к новой экосистеме сильно зависит от государственной поддержки на первом этапе. Неслучайно инициатива создания новой экосистемы мировой космической индустрии принадлежала ведущим национальным космическим агентствам: НАСА (Национальное управление по аэронавтике и исследованию космического пространства США, англ. NASA — National Aeronautics and Space Administration), ЕКА (Европейское космическое агентство, англ. ESA — European Space Agency), CNES (фр. Centre National d'Études Spatiales, Национальный центр космических исследований Франции), CNSA (англ. China National Space Administration, Китайское национальное космическое управление), ISRO (англ. Indian Space Research Organisation, Индийская организация космических исследований), которые приняли решение реструктурировать частный космический сектор и выступили первыми

заказчиками и покупателями его продукции. Важно, что государства поддерживают такую трансформацию законодательными инициативами [34].

Однако только государственное финансирование не может обеспечить взрывной рост массового рынка ДДЗ. Для успешной коммерциализации такого продукта требуется: 1) частая съёмка заданных районов с высоким пространственным разрешением вместо одиночных снимков высокого пространственного разрешения; 2) создание очень дешёвой инфраструктуры, обеспечившей существенное снижение цены снимков. Такие изменения способствует появлению новых пользователей спутниковых снимков, значительно расширяя существующие рынки и рост производства космических аппаратов (КА). Требуется также новое качество получаемых на их основе услуг: от анализа статических изображений к выявлению, анализу и прогнозу развития динамического состояния наблюдаемых объектов. Перспективным направлением может стать создание глобальной «космической унифицированной платформы», способной выполнять смешанные миссии и легко адаптируемые в зависимости от решаемых целевых задач.

Доступ к данным системы ДДЗ должен не иметь ограничений по объёму и унифицирован для любого пользователя. Для управления подобными объёмами данных и применяются такие цифровые услуги, как облачные вычисления, большие данные (включая научные и геопространственные), а также Интернет вещей. При этом данные ДДЗ могут доставляться конечному пользователю посредством различных каналов распространения:

- прямая продажа компанией-оператором,
- непосредственный приём данных со спутника (в основном клиентами международных государственных организаций),
- продажи через уполномоченных продавцов, обеспечивающих компаниям выходы на внутренние рынки, а также
- продажи через специальные веб-геопорталы из архивных данных или онлайн-библиотеки снимков [35].



Рисунок 12 — Цепочка создания ценности в новой экосистеме космической деятельности [35]

Общая цепочка создания добавочной стоимости с использованием ДДЗ включает ряд подсистем, каждая из которых осуществляет специфические функции обработки и управления данными. Традиционно она включает пять основных процессов высокого уровня: получение, анализ, сопровождение, хранение и использование данных. Создание и внедрение инновационных технологий и продуктов, реализующих перечисленные процессы, может стать основой деятельности компаний по формированию соответствующих бизнес-услуг в сфере космического производства данных ДЗЗ.

Анализ процесса становления коммерческого рынка ДЗЗ позволяет сформулировать следующие проблемные вопросы:

— существующая практика использования РКД в области ДЗЗ характеризуется высокой разобщённостью участников, работающих независимо друг от друга, что приводит к необходимости создания интегрирующей экосистемы.

— чтобы «сырые» ДЗЗ стали пригодными для дальнейшего использования, их необходимо предварительно обработать.

— для превращения принятия решений в полезный инструмент для потребителей важным является извлечение информации, её анализ и отбор [35].

Архитектура подобных сервисов представлена на [рисунке 13](#).

Для успешной коммерциализации данных ДЗЗ важное значение имеет доступность их облачного размещения, с которыми любой желающий может работать без необходимости фактической загрузки всего объёма данных, а концентрироваться только на конкретной информации предмета интереса. Важным представляется также наращивание производителями ДЗЗ и/или операторов данных ДЗЗ компетенции в области интеллектуального анализа данных: глубокого понимания бизнеса, владения методами визуализации данных, компьютерных технологий и методов статистического анализа [36].

Рынок услуг на основе использования РКД формировался в двух сегментах: институциональном (профессиональном) и массовом (коммерческом).

Институциональный рынок в своей базовой основе не может быть массовым, а соответственно, и количество потребителей (пользователей) его услуг также ограничено. Используемая продукция представляет собой уникальные изделия, адаптированные под специфических пользователей, а потому и дорогая.



Рисунок 13 — Облачная платформа сбора, обработки и распространения ДДЗ [35]

Заказчик, потребитель, пользователь и покупатель услуг могут представлять собой различных субъектов рынка. Часто, особенно на институциональных рынках, они могут выступать в одном лице. Причём финансирование их деятельности, как правило, обеспечивает государство, в то время как на массовом рынке пользователь одновременно

выступает и покупателем, поскольку он тратит на оплату услуг свои собственные средства. Затраты на КД не соизмеримы с получаемыми результатами и полное государственное финансирование космической деятельности не обеспечивает необходимой отдачи от вложенных значительных средств. Как НАСА [36], так и ЕКА [37] объявили о смене парадигмы использования РКД, а также о создании перспективных средств космической техники за счёт привлечения в этот сектор частных инвестиций. По состоянию на 2019 г. общий объём глобальной выручки от КД составил около 270 млрд долларов США [35].

Основные потребители РКД в России — это федеральные министерства и ведомства. Наиболее крупными из которых являются Министерство обороны, Министерство по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МинЧС), и Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет). На протяжении многих лет активный интерес к использованию космических технологий проявляют Министерство сельского хозяйства и Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом». В большей части финансирование РКД осуществляется за счет средств государственного бюджета.

В последнее время стали происходить определённые подвижки в направлении ГЧП. Удовлетворение потребностей негосударственных потребителей космических бизнес-услуг фактически не осуществляется, хотя это самый прибыльный сегмент глобального рынка космических услуг. Это направление представляется наиболее привлекательным для потенциальных инвестиций. Зарубежный опыт указывает на то, что важным механизмом развития данной направления становится внедрение совместно с университетами и институтами развития бизнес-инкубаторов, реализующих проекты в интересах конкретных потребителей. Подобные практические шаги могут способствовать формированию рынка коммерческих космических услуг в России.

На рисунке 14 приведена таблица, классифицирующая заказчиков и потребителей (пользователей) информационных услуг на основе данных ДЗЗ.

Заказчики и потребители информационных услуг по ДДЗ Земли

Рыночные ниши	Оборона, B2G	Гражданские ведомства, B2G	Коммерческие структуры, B2B	Рынок товаров, 2C
Типовая деятельность	Картирование, разведка, C2-ISR	Картография, мониторинг окружающей среды	Сельское хозяйство, нефть и газ, страхование и т. д.	Картирование, услуги геолокации, другие веб-сервисы
Готовность	Высокая	Высокая	Переменная	Низкая
Потенциал роста	Средний	Высокий	Высокий	Высокий
Количество	100	100–1000	Несколько тысяч	Миллионы

Примечание: C2-ISR — command and control of live intelligence, surveillance and reconnaissance, командование и управление разведки, наблюдения и рекогносцировки.

Рисунок 14 — Классификация заказчиков и потребителей ДДЗ Земли [38]

Сложившаяся на рынке данных ДДЗ практика работы операторов и провайдеров спутниковых снимков определила два бизнес-сценария:

- постоянная погоня за рекордно высоким пространственным разрешением с высокой ценой и «элитным» дорогостоящим потреблением;
- предоставление массовых дешёвых услуг и превращение данных ДДЗ в товарный продукт.

Главную ценность которого второго сценария составляет не снимок сам по себе, а содержащаяся в нём полезная для потребителя информация и услуги, создаваемые на основе данных из различных источников.

Важным фактором развития второго направления становится уровень автоматизации (обработка, «продвинутая» аналитика, используемые модели) и использование экспертного опыта для создания информационного продукта. Потребителю, в конечном счете, нужны не просто факты, а обработанные измеримые данные для принятия решений. Ценность данных ДДЗ значительно увеличивается при их совместном использовании с другими геопространственными данными, полученными традиционными средствами [39].

Для понимания ценности данных ДДЗ важно осознание требований к ним потребителя и полезности ее практического применения. Ценность информации, полученной из данных ДДЗ, возникает тогда, когда она способствует принятию решений по извлечению практической выгоды. Для получения ценного для пользователя результата на основе данных ДДЗ их производитель и оператор услуги обеспечивает создание прибавочной стоимости конечного продукта в рамках цепочки создания ценности [40].

В процессе цифровой трансформации экономики становится все более отчетливым, что данные сами по себе не имеют внутренней ценности. Их ценность проявляется только в процессе и в результате использования. Такое понимание связывает ценность данных не с источниками и процессами их получения, а с нуждами и интересами потребителя. Одни и те же данные могут иметь разную ценность для разных потребителей. Это значит, что клиенто-ориентированный подход имеет принципиальное значение для развития рынка данных ДДЗ и коммерциализации космических услуг. В последнее время у пользователей данных ДДЗ формируется потребность в их количественной интерпретации для использования в качестве показателей состояния объектов управления, принятия решений и контроля их исполнения. Излагаемые соображения имеют существенное значение для разработки стратегии развития

рынка данных ДЗЗ и организации работы зарождающихся структур по работе с пространственными данными и оказываемыми на их основе услугами.

Четвертая промышленная революция открывает новый мир открытий и возможностей благодаря достижениям и внедрению передовых технологий, таких как искусственный интеллект, машинное обучение, большие данные, робототехника, интернет вещей, 5G и т.д. Цифровая экономика, создаваемая этими технологиями, часто приводит к слиянию человеческой, физической и цифровой сред, что приводит к беспрецедентным изменениям в обществе. Многие из величайших мировых проблем связаны со временем и местом, и для их решения требуется значительная интеграция данных. Это делает пространственные данные и технологии центральными для четвертой промышленной революции и цифровой экономики.

Пространственная информация и технологии в настоящее время используются в различных отраслях промышленности и во многих функциях бизнес-процессов, оказывая значительное влияние на отраслевые результаты и тем самым внося непосредственный вклад в рост национальных экономик. Таким образом, геопространственная экосистема растет и развивается, она более обширна, чем когда-либо и оказывает серьезное влияние на более широкую цифровую экосистему. В связи с этим возрастает потребность в преодолении разрыва между геопространственными, цифровыми сообществами и сообществами пользователей, чтобы сделать подходящие по назначению динамические геопространственные данные и знания легко доступными для пользователей из разных секторов. Сложность экосистемы знаний и диапазон вариантов использования таковы, что ни одна организация или компания не может предоставить комплексные решения. Партнерские отношения и сотрудничество в рамках всей экосистемы неизбежны и становятся все более обычными.

Коммерческие БАС все в большей мере переходят от стадии проектов к реальному применению при быстро растущем рынке. По подсчетам аналитиков банка Barclays, в 2020 году мировой объем рынка коммерческих беспилотников составлял 4 млрд долларов, а в 2022 году достигнет цифры 14 млрд., и эти прогнозы не учитывают объем рынка военных БАС – он к 2022 должен составить 70 млрд.

Российский рынок БАС занимает 2% от общего объема мирового рынка в денежном выражении и 0,3% в количественном. На 2020 год объем отечественного рынка составлял 244 млн. долларов.

На данный момент существует более 70 российских компаний, занимающихся производством БАС. Не все они разрабатывают и производят беспилотники в промышленных масштабах. Таких на рынке не больше десяти. Большинство же собирает полупрофессиональные модели из китайских комплектующих на заказ или для собственных нужд.

Кроме российских БАС на рынке представлены беспилотники импортного производства — DJI, senseFly, Trimble Gatewing, несколько других менее известных брендов и китайская продукция. Основная сложность при поставке БАС европейского и американского производства в том, что таможня рассматривает их как продукцию двойного назначения и требует получения специальных разрешений на их поставку. Далеко не все дистрибьюторы хотят заниматься этой рутинной работой.

По данным АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ» на рынке присутствует порядка 200 компаний, в большинстве своем состоящих из 4-7 человек, которые занимаются продажей (перепродажей) БАС и услугами по аэросъемке и мониторингу. Гигантов, в штате которых 100 и более человек всего несколько, часть из них работает исключительно на военных.

В каких отраслях наиболее востребованы решения, созданные на основе БАС? В первую очередь, это отрасли, где необходимы мобильность и высокое качество данных. Например, компании, которые управляют активами, расположенными на обширных территориях, постоянно сталкиваются с проблемами и задачами, которые могут эффективно решаться с помощью беспилотных технологий. Интеграция БАС в операционный процесс создает большие преимущества при выполнении проектов крупного капитального строительства, управлении инфраструктурой, электросетевым хозяйством и в агросекторе.

Второй важный аспект в работе БАС — возможность проводить съемку и обследование удаленных, труднодоступных или опасных объектов без присутствия на них живой рабочей силы. Это актуально при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, для горнодобывающих предприятий, страховых компаний.

Согласно Отчету PricewaterhouseCoopers International Limited, опубликованному в 2016 году, объем рынка услуг с применением БПЛА в ключевых отраслях мировой экономики, распределяется следующим образом — см. Таблицу 2.

Таблица 2. Стоимость решений с использованием беспилотных устройств в ключевых отраслях экономики: глобальные перспективы (в млрд долл. США)

Отрасль	Объем рынка, млрд долл. США*
Инфраструктура	45,2
Сельское хозяйство	32,4
Транспорт	13,0
Безопасность	10,5
СМИ и индустрия развлечений	8,8
Страхование	6,8
Телекоммуникационные услуги	6,3
Горнодобывающая промышленность	4,3
ИТОГО:	127,3

*- значения, представленные в таблице, соответствуют текущей стоимости бизнес-услуг и рабочей силы в каждой отрасли, на смену которым могут прийти решения с использованием беспилотных устройств (по данным исследования PwC).

В России — аналогичная картина. По данным Инфраструктурного центра по направлению Аэронет НТИ видно, что самым распространенными приложениями для данных беспилотной аэрофотосъемки являются геодезия и сельское хозяйство (Рисунок 19).

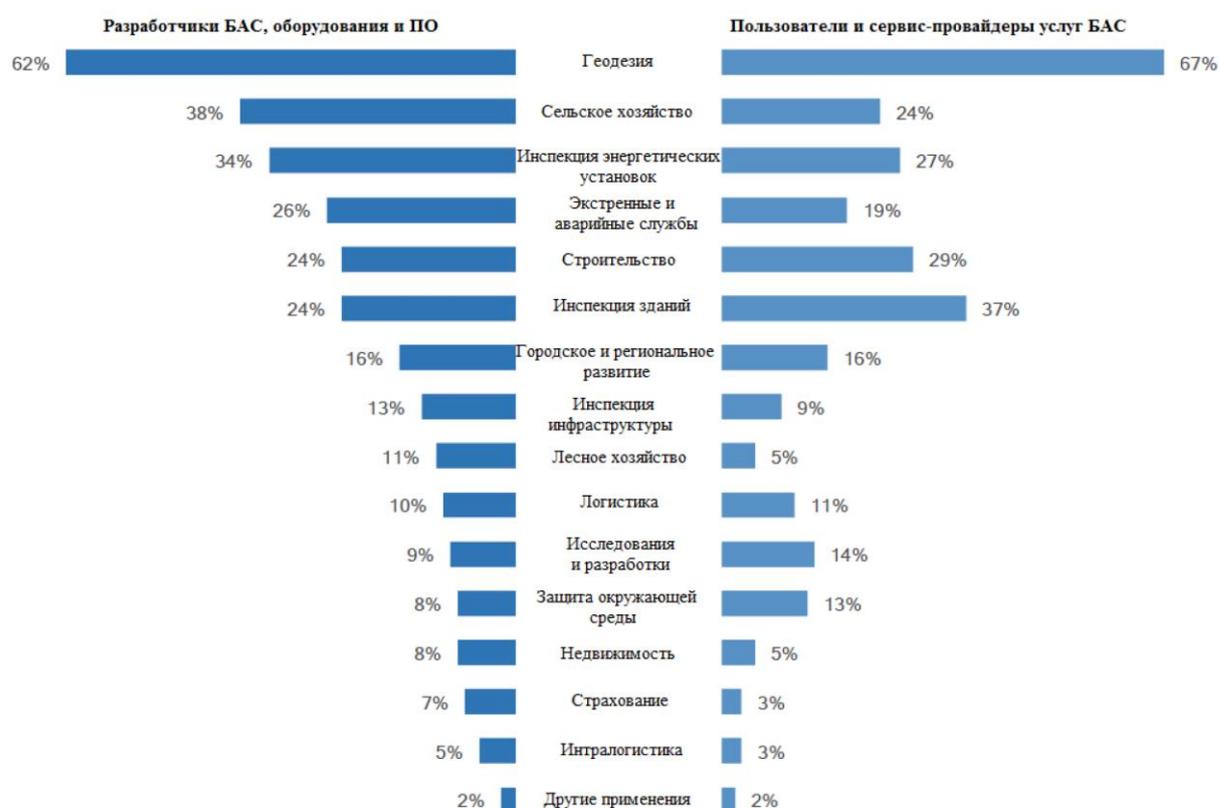


Рисунок 19 — Области применения БАС с максимальным прогнозом роста

Рассмотрим по отдельности основные отрасли экономики, активно использующие данные беспилотной съемки.

Предприятиями Роскосмоса лидируют в производстве технологий и методик использования данных ДЗЗ в Российской Федерации и предлагают целый ряд продуктов, созданных с использованием пространственных данных (информация с сайта Роскосмоса):

- Обновление топографических карт
- Обновление навигационных, дорожных и других специальных карт
- Прогноз и контроль развития наводнений, оценка ущерба
- Мониторинг сельского хозяйства
- Контроль гидротехнических сооружений на каскадах водохранилищ
- Реальное местонахождение морских судов
- Отслеживание динамики и состояния рубок леса
- Природоохранный мониторинг
- Оценка ущерба от лесных пожаров
- Соблюдение лицензионных соглашений при освоении месторождений полезных ископаемых
- Мониторинг разливов нефти и движения нефтяного пятна
- Наблюдение за ледовой обстановкой
- Контроль несанкционированного строительства
- Прогнозы погоды и мониторинг опасных природных явлений
- Мониторинг чрезвычайных ситуаций, связанных с природными и техногенными воздействиями
- Планирование аварийно-спасательных работ в районах стихийных бедствий и антропогенных катастроф
- Мониторинг экосистем и антропогенных объектов (расширение городов, промзон, транспортных магистралей, пересыхающих водоемов и т.п.)
- Мониторинг строительства объектов дорожно-транспортной инфраструктуры

3.3 Строительство

Развитие строительной отрасли является основным драйвером экономического роста, дающим максимальные макроэкономические эффекты. Этот сектор очень конкурентоспособен, при этом основное внимание игроков строительного рынка уделяется повышению производительности и эффективности, минимизации перерасхода времени и ресурсов, в том числе финансовых.

В современных условиях пространственные данные используются на всех этапах жизненного цикла отрасли строительства и инфраструктуры: планирование, проектирование, строительство, эксплуатация и техническое обслуживание. Ключевыми технологиями являются САД /BIM и ГИС-решения в общей среде обработки данных.

За счет пространственных данных повышается эффективность реализации проектов в строительной отрасли за счет: отслеживания прогресса в строительстве в режиме реального времени, возможность использования менее квалифицированной и более доступной (с физической и финансовой точки зрения) рабочей силы, улучшения управления и обмена информацией, коммуникации и коллаборации, управления рисками, мониторинга состояния инфраструктуры.

Тенденции в инфраструктурном секторе включают растущую урбанизацию и потребность в жилье, повышение нагрузки на существующую физическую инфраструктуру во всем мире, переход к цифровому проектированию и строительству во всех отраслях и во всем мире, эволюция в экономику замкнутого цикла.

Будущее пространственных данных в инфраструктурном секторе:

- 1) Дополненная и виртуальная реальность;
- 2) Предоставление высоконадежной и точной информации для повышения производительности и действенности, за счет сочетания дронов / БПЛА с BIM и ГИС в общей среде обработки данных;
- 3) Искусственный интеллект и машинное обучение для автоматизации проектирования, повторное использование успешных проектов;
- 4) Цифровые двойники;
- 5) Контроль за строительством в режиме реального времени;
- 6) Прогнозная аналитика, позволяющая определять риски в процессе строительства и принять необходимые меры.

3.4 Городское развитие

Технологии лежат в основе планирования развития городов и управления современными городами городов, обеспечивая автоматизацию и интегрированное моделирование городов в режиме реального времени, мониторинг, планирование и управление с помощью сети датчиков, камер, беспроводных устройств и центров обработки данных.

Решение проблем городов, связанных с постоянно расширяющимся динамичным городским ландшафтом, с прицелом также на достижение углеродной нейтральности, требует применения комплексного подхода в городском секторе. Интеграция геопространственных данных и технологий с передовыми технологиями, включая IoT, AI, ML, 5G и т.д., позволит эффективно принимать решения, предоставляя заинтересованным сторонам доступ к геопространственным знаниям в режиме реального времени в рамках рабочих процессов во всех сферах управления городом.

Данные дистанционного зондирования земли, а также другие пространственные данные, в том числе полученные за счет БАС / БПЛА решают ряд проблем городского развития, в том числе: использование современных геодезических технологий в городском планировании, интеграция физических, социальных и экономических данных о городах, повышение прозрачности в методах сбора данных, усовершенствование стратегий пространственного развития, уменьшение проблем конфиденциальности данных, получение точной и постоянно обновляемой информации через открытые платформы, точное картографирование населенных пунктов, увеличение контроля над сложными процессами и системами в различных вертикалях городского планирования, развития, эксплуатации и технического обслуживания, более высокая производительность и эффективность во всех областях, улучшенная визуализация в реальном времени, снижение стоимости обслуживания благодаря информации о разработке в реальном мире, облегчение понимание характера и тенденций образования отходов в районе, улучшение управления дорожным движением в режиме реального времени, контроль выбросов загрязняющих веществ, выявление других особенностей окружающей среды.

В сфере общественной населенных пунктов, и особенно городов безопасности качественные пространственные данные помогут решить следующие задачи: повышение операционной эффективности, надежная система защиты данных и конфиденциальности, доступ к критически важным данным в тактических операциях и чрезвычайных ситуациях для принятия обоснованных решений, актуальные и точные данные для всех пользователей,

обеспечивающие единство действий за счет общей ситуационной осведомленности, обеспечение согласованной основы для создания карт, точное и эффективное картографирование преступлений, задержание правонарушителей, эффективное снижение уровня преступности за счет обмена информацией, анализ и прогнозирование преступности., эффективная коммуникация, сотрудничество и координация между различными специализированными подразделениями муниципальными органами власти.

Эффективное управление стихийными бедствиями помогает уменьшить и избежать потенциальных человеческих жертв и вреда во время бедствия и дает гражданам возможность эффективно реагировать во время будущих бедствий. В этом направлении пространственные данные помогают решить следующие задачи: выработка целостного и комплексного подхода к борьбе со стихийными бедствиями, идентификация и разграничение районов, требующих немедленного ремонта и внимания после стихийного бедствия, определение эффективного местоположения персонала для принятия обоснованных логистических решений во время спасательной операции, усовершенствование механизма совместного использования ресурсов, планирование и моделирование множества сценариев для эффективного принятия решений, ситуационная осведомленность в режиме реального времени, повышение эксплуатационной безопасности, поддержка в принятии решений по восстановлению нормальной жизни в пострадавших районах своевременным и эффективным образом, поддержка экипажам экстренных служб на местах для выполнения своих важнейших обязанностей с большей эффективностью.

3.5 Геодезия (картографирование территорий)

Экономическая эффективность и целесообразность съемки с БАС зависит от нескольких факторов — используемой фотокамеры, свойств беспилотника и размеров территории, подлежащей аэросъемке. Неоднократно на эту тему проводили исследования специалисты ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД». На рисунке 20 приведены графики зависимости стоимости работ по созданию ортофотопланов масштаба 1:2000 от площади территории и типа воздушного судна, используемого для съемки. Использовались данные о шести вариантах аэрофотосъемочных комплексов:

1. Самолет АН-30, оснащенный полноформатной топографической аэрофотокамерой с размером результирующего кадра 240 Мпикселей (АН30 + 240 Мп).

2. Легкомоторный негерметичный самолет, оснащенный полноформатной топографической аэрофотокамерой с размером результирующего кадра 240 Мпикселей (Легкий самолет + 240 Мп).
3. БАС с электрическим двигателем, оснащенное фотокамерой с размером результирующего кадра 24 Мпикселя и продолжительностью полета 1 час (БВС электро 1 + 24 Мп).
4. БАС с электрическим двигателем, оснащенное фотокамерой с размером результирующего кадра 24 Мпикселя и продолжительностью полета 5 часов (БВС электро 5 + 24 Мп).
5. БАС с бензиновым двигателем, оснащенное среднеформатной аэрофотокамерой с размером результирующего кадра 80 Мпикселей и продолжительностью полета 10 часов (БВС бензин + 80 Мп).
6. БАС с гибридным двигателем, оснащенное среднеформатной аэрофотокамерой с размером результирующего кадра 80 Мпикселей и продолжительностью полета 6 часов (БВС гибрид + 80 Мп).

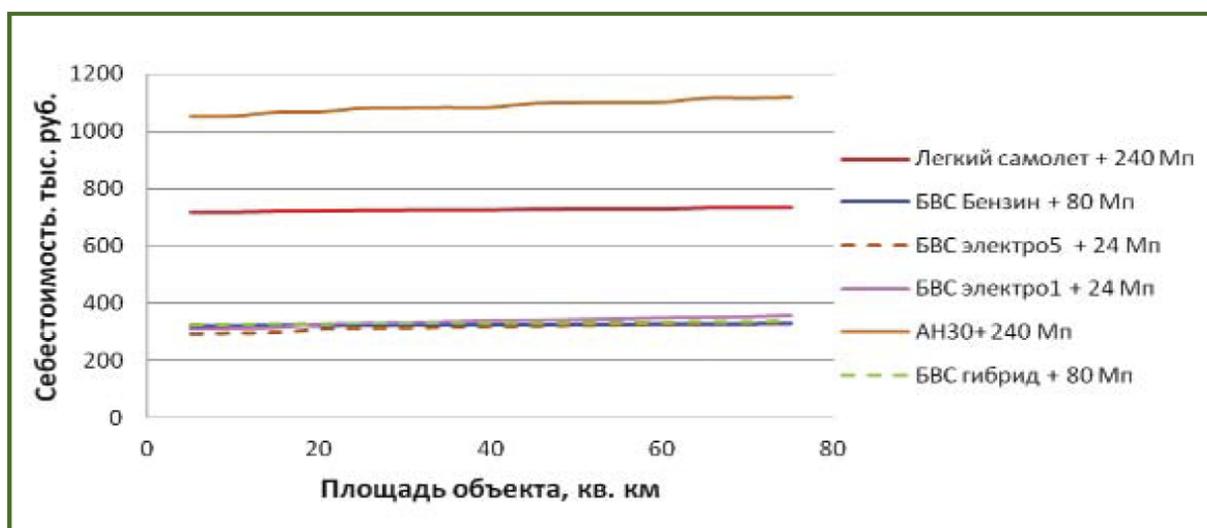


Рисунок 20 — Графики зависимости себестоимости всего объема работ по созданию ортофотоплана масштаба 1:2000 от площади объекта при ее значениях от 5 км² до 75 км²

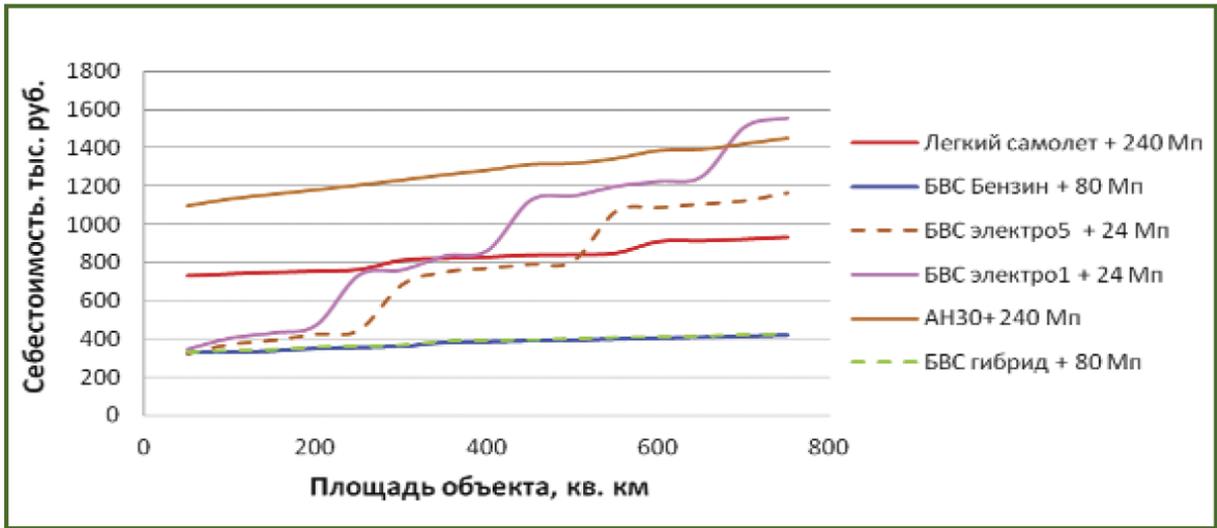


Рисунок 21 — Графики зависимости себестоимости всего объема работ по созданию ортофотоплана масштаба 1:2000 от площади объекта при ее значениях от 50 км² до 750 км²

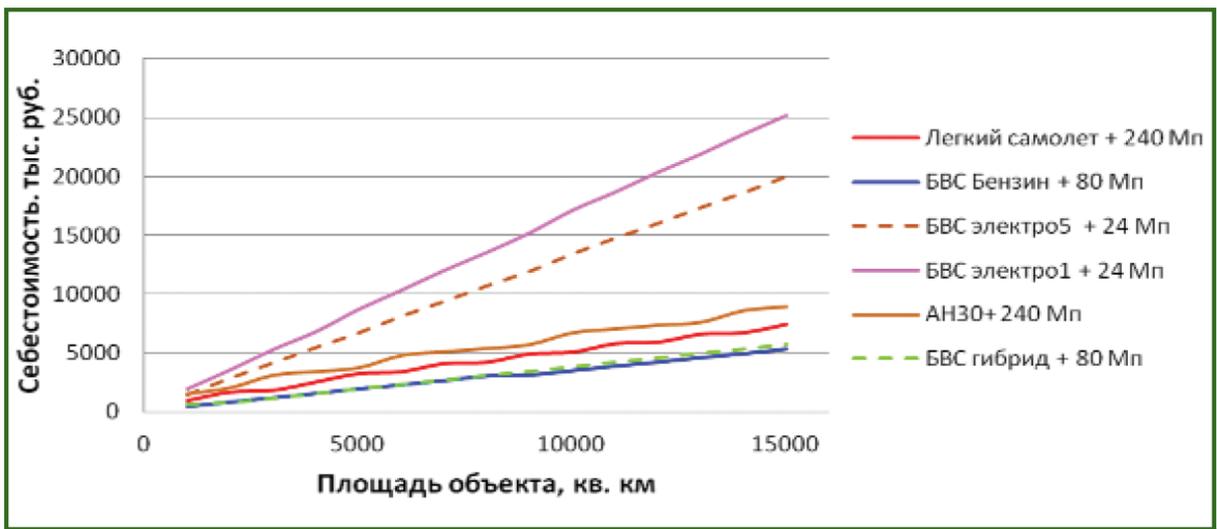


Рисунок 22 — Графики зависимости себестоимости всего объема работ по созданию ортофотоплана масштаба 1:2000 от площади объекта при ее значениях от 1000 км² до 15 000 км²

Очевидно, в наибольшей степени на эффективность аэрофотосъемки с использованием БАС влияет размер кадра используемой фотокамеры, определяющий в целом производительность комплекса. Комплексы на основе беспилотных авиационных систем могут эффективно заменить аэрофотосъемку с пилотируемых воздушных судов даже для значительных по площади объектов, соизмеримых с площадью субъекта РФ, при условии использования на борту среднеформатной аэрофотокамеры, установленной на гироплатформе.

Использование БАС с малоформатными (около 24 Мпикселя) фотокамерами экономически эффективно при сравнительно ограниченной площади объекта съемки (до 350–700 км²).

Развитие рынка БАС в сфере геодезии и картографии может подстегнуть создание государственных систем хранения и предоставления пространственных данных:

1. Системы единой электронной картографической основы, как базовой государственной «подложки».
2. Федерального портала пространственных данных (по замыслу – объединяющего данные обо всех картах для возможности их заказа).
3. Федерального портала данных ДЗЗ, где будет агрегировать все данные из космоса.

БАС перспективны для мониторинга и фиксации изменений, произошедших на территории в период между двумя «большими» съемками с применением ДЗЗ или пилотируемой съемки.

Также способствовать развитию беспилотной авиации будет разработка нового программного обеспечения для ГИС, которое сможет решать задачи многофакторного анализа, распознавания образов, моделирования динамики изменения местности, обладать технологической гибкостью и модульной архитектурой. Основное требование потребителей картографической продукции к данным ГИС – актуальность данных и их точность. Здесь на замену космическим снимкам придут данные, полученные БАС, поскольку их получение более оперативно, а разрешение снимков существенно выше.

3.6 Транспорт, логистика и цепочки поставок

В мире самой быстрорастущей сферой применения БАС является транспорт и складирование. Речь идет о доставке грузов, выстраивании логистических систем, а также техническом обслуживании инфраструктуры. К 2025 году, согласно отчету Drone Industry Insights, транспортный сектор займет уверенное второе место по величине на рынке.

Совсем скоро дроны станут неотъемлемой частью транспортной отрасли как в качестве нового способа доставки, так и в качестве сервиса, сопутствующего транспортным услугам. Отраслевые компании будут обращаться к беспилотным летательным аппаратам, так как по сравнению с другими видами транспорта, предусматривающими участие

человека, беспилотные устройства могут быть более эффективны, а также, как правило, имеют более низкие операционные затраты.

Помимо технологического прогресса, движущей силой этих изменений является высокая стоимость эксплуатации географически обширных сетей и их обслуживания, особенно это касается удаленных регионов. Благодаря своей мобильности и маневренности беспилотные летательные аппараты могут сэкономить огромное количество человеко- и машино-часов.

Таким образом, наиболее перспективным сегментом для внедрения БАС станут услуги по доставке небольших грузов и посылок. Это особенно актуально для России с плохо развитой сетью дорог в удаленных регионах. Важное значение может иметь доставка грузов при помощи БАС при чрезвычайных ситуациях и стихийных бедствиях. БАС может стать незаменимым решением в медицинской логистике, где время имеет первостепенное значение. Беспилотники могут быстро доставлять спасательные средства, медикаменты или пробы крови. Во время пандемии COVID-19 в Китае и США они применялись для оповещения населения, оперативной доставки медикаментов и анализов, а также обработки городов и поселений дезинфицирующими средствами.

Велик объем рынка БАС по доставке товаров из интернет-магазинов и сетей доставки продуктов питания. Однако эта сфера может погибнуть в зачаточном состоянии, столкнувшись с жесткими правилами государственного регулирования использования БАС.

Сектор логистики и цепочки поставок в целом включает в себя три этапа, определяемые как планирование, производство и доставка. Надлежащая координация между этими этапами обеспечивает экономию средств и времени. Основой эффективного управления цепочками поставок является оптимальное стратегическое планирование в сочетании с проектированием эффективной цепочки поставок.

Основными тенденциями в отрасли являются: появление цифровых грузовых платформ, снижение производственных затрат и сокращение времени реагирования на спрос и изменения рынка, с одновременным повышением общего уровня обслуживания клиентов за счет электронной торговли, значительный прогресс в области интеграции технологий. Транспортная отрасль производит значительное количество пространственных данных, при условии появления инструментов интеграции в общие системы использования данных, будут снижены общая стоимость данных для потребителей.

Использование пространственных данных в транспортном секторе: сокращают время доставки заказа, снижают транспортные расходы за счет навигации, способствуют улучшению качества обслуживания клиентов, повышают прибыльность бизнеса в сфере транспорта и логистики за счет более точного планирования использования операционных ресурсов транспортных предприятий и снижения рисков во время транспортировки, снижение времени пробок и заторов в городах и на магистральных трассах, повышение экономической эффективности городов за счет экономии рабочего времени жителей, увеличения мобильности, улучшение экологического состояния городов и снижение выбросов CO₂.

Само по себе развитие автономного вождения приведет к повышению безопасности дорог и снижению общих рисков несчастных случаев, сокращения спроса на парковочные места, к совместному использованию транспортных средств и соответствующим экологическим и экономическим выгодам, сделает мобильность доступной для лиц, не являющихся водителями, таких как пожилые люди или люди с ограниченными возможностями.

Применение пространственных данных и геопространственных технологий критично для развития направления автономных транспортных средств. Пространственные данные используются для производства цифровых двойников и обеспечения навигации автономных транспортных средств.

3.7 Электроэнергетика

Во всем мире растет объем использования беспилотных авиационных систем (БАС) для решения самых разнообразных задач электроэнергетики. БАС – отличное практическое решение для инспекции ЛЭП и подстанций, чтобы снизить затраты на техническое обслуживание, осмотры и ремонт, минимизировать время простоя, сократить человеко-часы, затраченные на проведение работ.

Все дефекты и повреждения воздушных линий электропередачи (ВЛ) можно разделить на несколько больших групп. В таблице 3 приведена обобщенная информация о повреждениях, подлежащих контролю при обследовании и способах получения информации.

Таблица 3. Обобщенный перечень повреждений, подлежащих контролю при обследовании (материалы предоставлены Службой производственной безопасности и производственного контроля АО «Россети Тюмень»)

Неисправность	Способы получения информации	Периодичность проверок
Неисправности на трассах ВЛ, к которым относится нарушение неприкосновенности охранной зоны – проведение каких-либо несанкционированных работ, загромождение пространства под опорами и проводами, а также отсутствие или неисправное состояние защиты оснований опор, мостков и т. п.	Аэросъемка	Не реже 1 раза в год
Неисправности металлических опор и фундаментов: отсутствие условных обозначений, нумерации опор, предупредительных плакатов, наклон опор, повреждения фундаментов или процессы в грунте вблизи опор, нарушения в металлических элементах опор	Аэросъемка Визуальное обследование на местности	Не реже 1 раза в год Не реже 1 раза в год
Неисправности на проводах, грозозащитных тросах – наличие оборванных (лопнувших) или перегоревших проволок, разрегулировка проводов, изменение стрел провеса и расстояний от проводов ВЛ до земли или пересекаемых объектов, повреждения и коррозия проводов и тросов, отсутствие гасителей вибрации, неисправности в креплениях и пр.	Аэросъемка плюс визуальное обследование на местности	Не реже 1 раза в год
Неисправности в подвесках и арматуре	Аэросъемка, в том числе ультрафиолетовая и инфракрасная	Не реже 1 раза в год, отдельные виды проверки не нормируются
Неисправности заземляющих устройств	Визуальное обследование на местности	Не реже 1 раза в год

Видно, что основная часть работ по обследованию ЛЭП выполняется дистанционно. Чтобы минимизировать затраты на этот процесс ПАО «Россети» внедряет в нескольких дочерних компаниях Информационно-аналитическую систему с использованием БАС для мониторинга показателей технического состояния электросетевого хозяйства. Цель проекта — разработать систему сбора, обработки, анализа отклонений от нормативных значений показателей состояния объектов электросетевого комплекса при техническом осмотре и за счет этого снизить аварийность ВЛ и повысить оперативность реагирования на инциденты.

При помощи специальных ультрафиолетовых датчиков беспилотники умеют определять координаты коронного разряда на ЛЭП. Специальные мультикоптеры используются для протяжки проводов между опорами, разделенными естественными препятствиями. Помимо этого, при помощи беспилотников проводят тепловизионный контроль силовых элементов высоковольтных линий и анализируют провис проводов.

3.8 Сельское хозяйство

Активно развивающимися направлениями эксплуатации являются сельское хозяйство и сегмент образования.

Дело в том, что в настоящее время в сегменте сельского хозяйства широкое применение получают технологии точного земледелия. Они базируются на понимании того, что сельскохозяйственные угодья, неоднородное по рельефу и химическому составу почв, нуждается в применении разных агротехнологий для максимально эффективного использования каждого участка земли. Технологии точного земледелия направлены на повышение продуктивности, уменьшение себестоимости продукции и сохранение окружающей среды. В частности, в точном земледелии активно используются данные, полученные БАС. Их применяют для:

- создания навигационных карт для внедрения систем параллельного или автоматического вождения сельскохозяйственной техники,
- моделирования рельефа для оценки уклонов и выявления водотоков,
- спектральной съемки с последующим вычислением индекса NDVI и других вегетационных индексов для внедрения систем дифференцированного полива, внесения удобрений и пестицидов,
- мониторинга состояния посевов и вычисления объема биомассы.

По прогнозам, доля сельского хозяйства в общем объеме услуг БПЛА будет неуклонно расти по мере того, как сельхозпредприятия будут внедрять технологии точного земледелия. В какой-то момент этот показатель стабилизируется на достаточно высокой отметке.

БАС позволят сельскому хозяйству стать отраслью экономики, в значительной степени основанной на использовании различных данных, что в конечном итоге приведет к повышению производительности и урожайности. Можно предположить, что эта технология впервые превратит сельское хозяйство в высокотехнологичную отрасль, где

решения будут приниматься на основе обработки фактических данных. Таким образом, для сельского хозяйства в применении БАС основным будет не скорость или гибкость, а вид и качество собираемых с их помощью данных. Потребности этой отрасли станут стимулом для развития более высокочувствительных сенсоров и усовершенствованных камер. Второй задачей станет разработка бепилотников, требующих минимального обучения и имеющих высокую степень автоматизации.

3.9 Приоритетные отрасли применения БАС

На этом приведенных в данном разделе примерах использование БАС не ограничивается. В Таблице 4 приведена информация об отраслях, в которых спрос на данные, полученные БАС, будет стабильно расти. Также в таблице приведены основные факторы, стимулирующие использование БАС.

Таблица 4. Отрасли, перспективные для внедрения технологий на основе БАС

Отрасли	Готовность решений	Драйверы спроса	Барьеры	% потребления БАС к 2025 г., прогноз
Геодезия и картография	Высокая	Развитие новых технологий в цифровой картографии, необходимость постоянной актуализации картографических и иных данных, создание карт масштабов от 1:500	Инфраструктурные, процессуальные (контроль и рецензия отснятого материала в «ручном режиме»), возможны нормативные правовые, в связи с измерением результатов (легитимность конечных продуктов)	15
Геологоразведка и добыча	Средняя, необходимо развитие отраслевых приложений	Необходимость создания высокоточных ортофотопланов существующих полезных ископаемых на территории РФ, особенно малоизученные регионы СФО, ДВФО	Инфраструктурные, возможны технологические	4
Видеопроизводство/реклама	Высокая	Простота использования решений, большое число потенциальных потребителей и применений	Административные, сложность получения разрешений на съемку	17
Электроэнергетика и инфра-структура	Высокая	Эффективность решений и их низкая стоимость по сравнению с аналогичными способами производства	Инфраструктурные	33
Строительство	Средняя, отсутствие достаточного числа отраслевых приложений с	Ускорение этапов строительства, выявление ошибок на ранней стадии при строительстве, эффективный инструмент сбыта объектов	Разнообразие отраслевых приложений,	11

	различным функционалом			
Сельское хозяйство	Высокая в части исследования состояния растений, низкая в части выполнения операций по уходу за растениями, в первую очередь БАС и периферия	Высокая потребность в средствах производства, высокая стоимость аналогичных традиционных решений	Инфраструктурные, технические в части малых БАС и узкоспециализированной периферии	16
Логистика и транспорт	Низкая, отсутствие комплексных отраслевых решений с учетом российской специфики эксплуатации	Расширение транспортно-логистических операций без необходимости создания сложной и дорогостоящей транспортной наземной инфраструктуры	Инфраструктурные, технические, процессуальные	4

3.10 Оценка текущего уровня готовности отраслей к внедрению ГИС, ДЗЗ и БАС

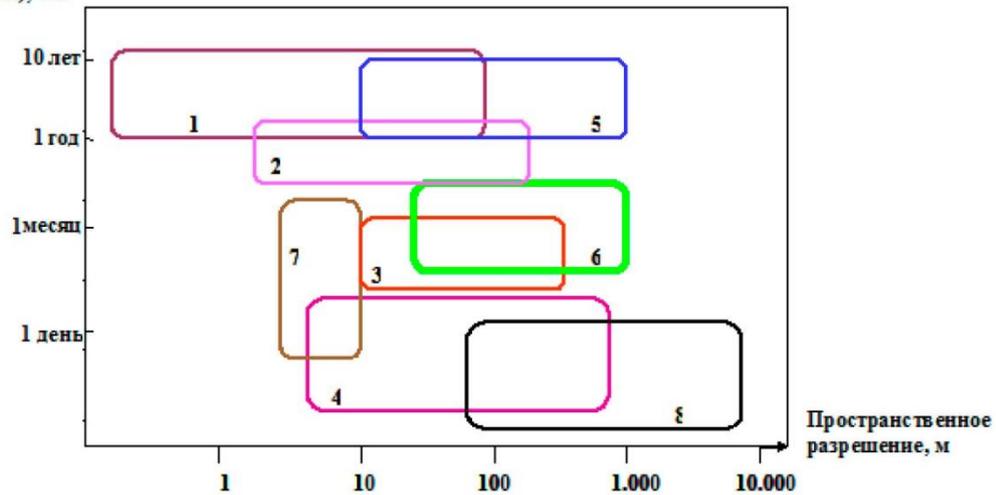
Космические аппараты (КА) ДЗЗ (или группировку КА ДЗЗ) можно классифицировать по нескольким основным потребительским характеристикам:

- пространственное разрешение получаемых снимков;
- оперативность съемки;
- количество используемых спектральных каналов;
- производительность.

Исходя из информации, отображенной на Рисунке 15 и 16 можно сделать вывод о том, что наименее чувствительной к актуальности данных ДЗЗ является картография. Большинство же практических приложений, являясь более динамичными и социально-востребованными, требуют свежих снимков. К ним относятся лесное и сельское хозяйство, геология, гидрология, океанография, метеорология. Если говорить о пространственном разрешении изображений, большинство перечисленных приложений удовлетворяются данными ДЗЗ, полученными из космоса. И лишь картографии, городскому хозяйству, разведке для создания детальных карт масштаба от 1:2000 и крупнее, необходима аэрофотосъемка с пилотируемых или беспилотных воздушных судов. Об этом мы поговорим немного позже.

Ведущие аналитические компании Northern Sky Research (NSR), Euroconsult и Европейская ассоциация EARSC прогнозируют поступательное развитие отрасли ДЗЗ. По прогнозам, рынок данных и сервисов ДЗЗ вырастет до \$6,4 млрд. в 2026 году, совокупный среднегодовой темп роста за период 2016-2026 гг. составит 7,5%. Главными потребителями данных космической съемки были и останутся в ближайшем десятилетии государственные структуры - органы обороны и безопасности, а также гражданские органы государственной власти, национального, регионального и местного уровней управления (Рисунок 17).

Время повторного наблюдения
(оперативность), час



- 1 - Картографирование
 2 - Лесное хозяйство
 3 - Сельское хозяйство
 4 - Мониторинг чрезвычайных ситуаций
5 - Геология
 6 - Океанология
 7 - Гидрология
 8 - Метеорология

Рисунок 15 — Пространственное разрешение и время повторного наблюдения (оперативность), необходимые для решения различных задач

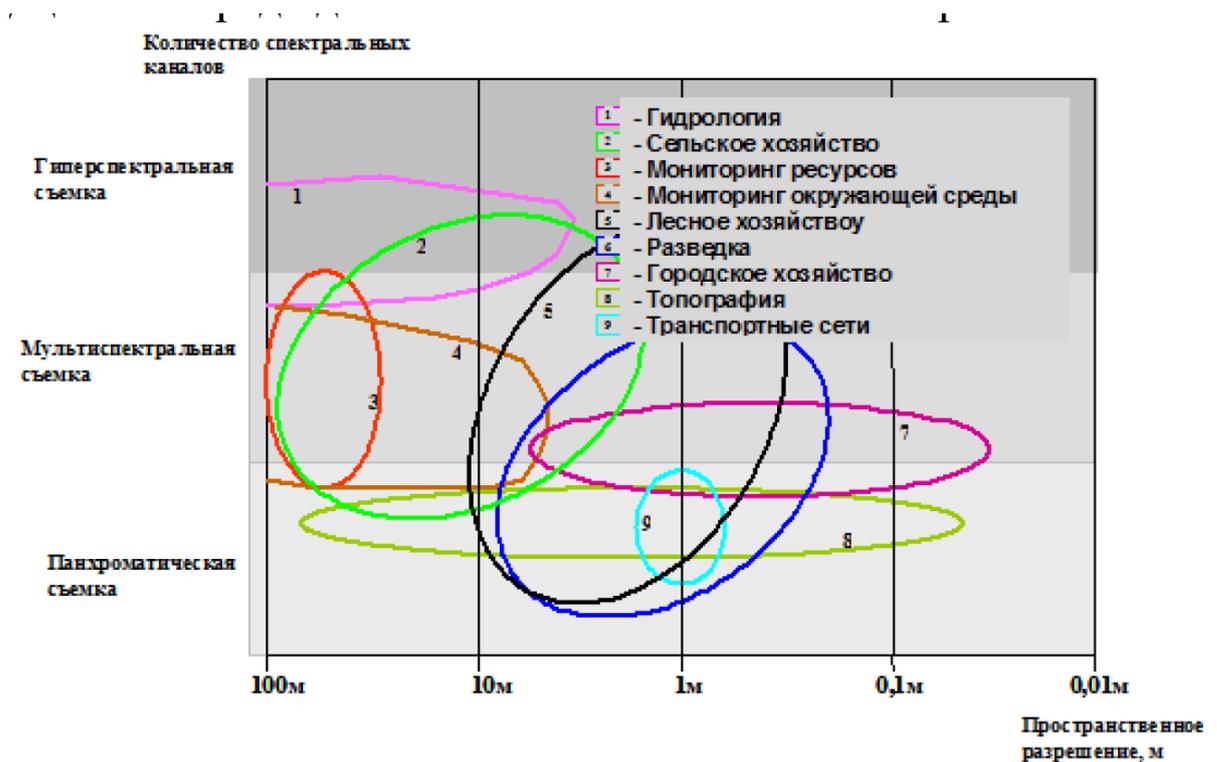


Рисунок 16 — Пространственное разрешение и количество спектральных каналов, необходимые для решения отдельных отраслевых задач

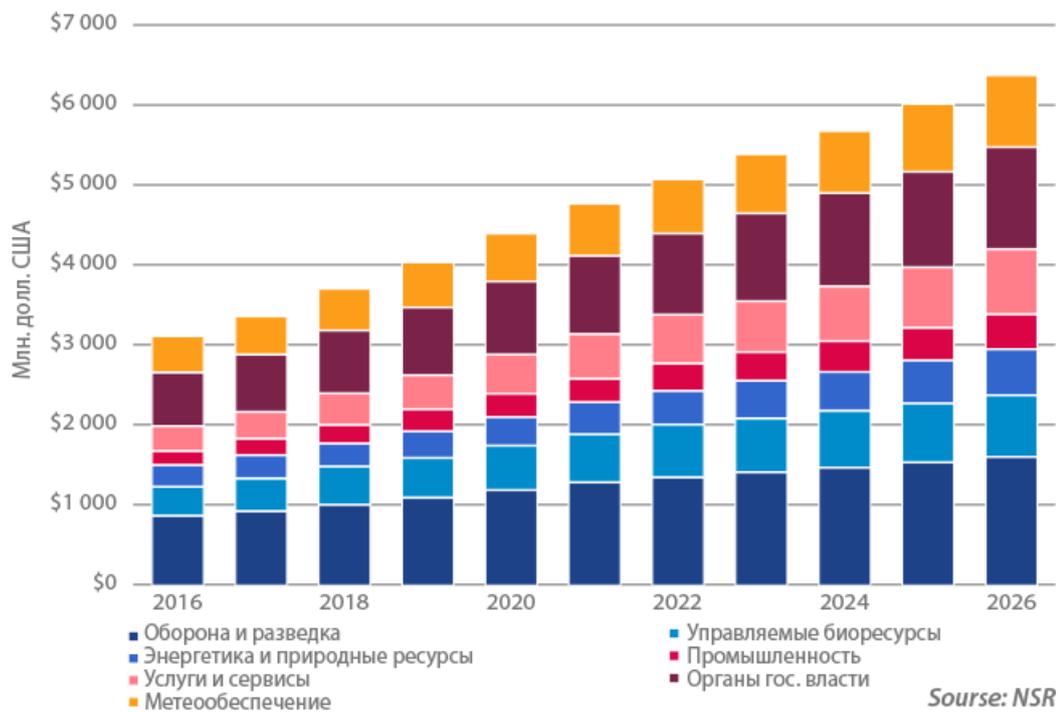


Рисунок 17 — Прогноз развития рынка данных ДЗЗ по отраслям

За последние десятилетия развития рынка ДЗЗ сформировался пул компаний, являющихся лидерами индустрии, которым принадлежит львиная доля рынка продаж продуктов, услуг и сервисов на основе данных ДЗЗ из космоса. На Рисунке 18 представлено разделение рынка спутниковых операторов ДЗЗ по объёму доходов на 2016 г. К перечню основных операторов СС ДЗЗ относятся:

- Maxar Technologies (США);
- MacDonald, Dettwiler and Associates (после выкупа из Maxar в 2019 году, Канада);
- Airbus DS (Европейский союз);
- e-Geos (Италия);
- DMCii - 21AT (Китай);
- Planet (США);
- Imagesat (Израиль);
- Antrix (Индия);
- Urthecast (Канада).

В Приложении Д приведены характеристики основных спутников, используемых в мире для получения данных ДЗЗ.

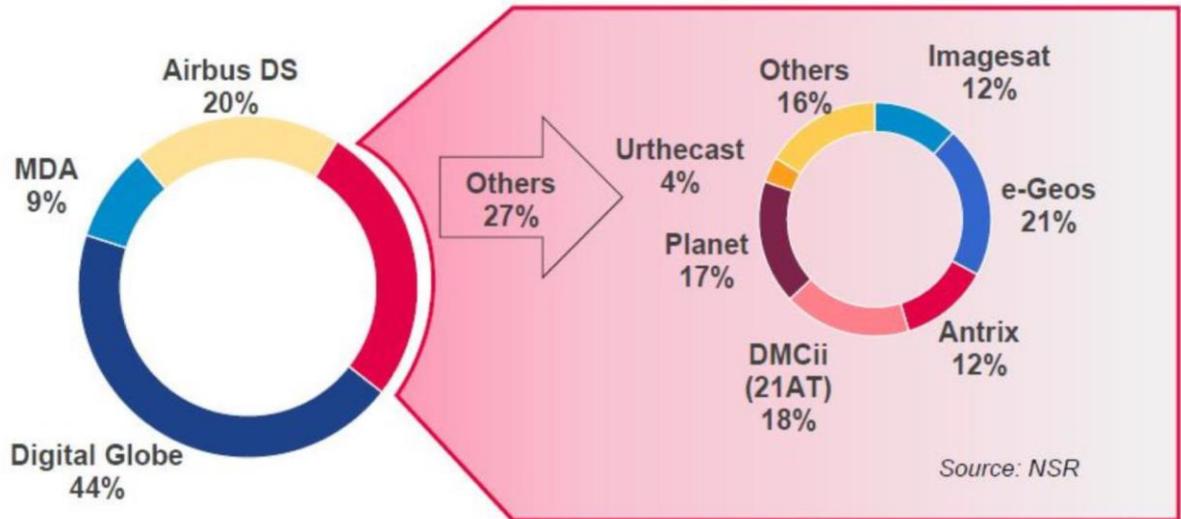


Рисунок 18 — Распределение доходов компаний-операторов спутникового ДЗЗ по данным исследования NSR на 2016 г.

Суммарно, лидеры рынка в лице объединённой компании Maxar Technologies и Airbus DS занимают около 73% мирового рынка продаж данных ДЗЗ. Такие компании, как Planet (США), BlackSky Global (США), Urthecast (Канада), Satellogic (Аргентина), AxelSpace (Япония), ICEYE (Финляндия) опираются на возможности привлечения венчурного капитала и новую модель развития, получившую наименование Space 2.0 и другие. Наиболее успешная в этой плеяде компания Planet уже развернула мегагруппировку, состоящую из 130+ КА, и занимает 4,6% мирового рынка. Доходы операторов ДЗЗ в России на 2016 год составляли порядка 40 млн. долл. США, что соответствует ~1,3% рынка. Характеристики некоторых КА наблюдения

В разрезе распределения прибыли операторов ДЗЗ по вертикальным нишам ситуация интересующих нас областей выглядит следующим образом.

В нише **«Управляемые биоресурсы»** лидерство со значительным преимуществом имеет компания Airbus DS, занимая 45% мирового рынка. Через широкую сеть дистрибьютеров, а также через свои платформы и сервисы Airbus DS распространяет продукты ДЗЗ по всему миру. В предыдущие годы показатели компании были даже выше, но новые игроки в лице компаний Planet (26%), Urthecast (4%) и DMCii-21AT (14%) усилили своё влияние на региональных рынках. Ещё 9% рынка в данной нише занимает индийская госкорпорация Antrix, представляющая интересы индийского космического агентства ISRO на международных рынках.

Рынок в нише **«Энергетика и природные ресурсы»** распределён между Maxar Technologies (44%), Airbus DS (23%), e-Geos (15%), DMCii-21AT (8%), Planet (5%) и

прочими операторами (5%). Данная ниша испытывает значительную конкуренцию с рынком беспилотных летательных аппаратов (БАС), которые стали активно применяться для геологоразведки месторождений и контроля инфраструктуры. Однако, увеличение объемов и частоты обновления космической информации, получаемой от группировок спутников мини и микрокласса, позволяет сохранять долю систем ДЗЗ из космоса.

Рынок в нише «**Промышленность**» распределён между Maxar Technologies (43%), Airbus DS (20%), e-Geos (13%), DMCii-21AT (16%), Planet (5%) и прочими операторами (3%). Наиболее быстрорастущими приложениями на данном рынке являются продукты в сфере транспорта и мониторинга хода работ промышленных проектов. Данная ниша также испытывает значительное давление со стороны рынка БАС. Рынок в нише «Услуги и сервисы» распределён между Maxar Technologies (33%), Airbus DS (27%), Planet (17%), DMCii-21AT (13%), Antrix (5%), Urthecast (4%) и прочими операторами (1%). Наибольший рост в данной нише показывают компании-операторы, поставляющие большие объёмы часто обновляемых данных в интересах аналитических продуктов и сервисов. Пример – компания Planet, которая, как ежедневно поставляет клиентам огромные массивы снимков и самостоятельно разрабатывает аналитические продукты на их основе. Компания Maxar Technologies в дополнение к своей платформе Geospatial Big Data (GBDX) приобрела компании, разрабатывающие веб-платформы по анализу больших объёмов спутниковых данных (Radiant Group, Timbr.io).

По пространственному разрешению предлагаемых на рынке продуктов ДЗЗ преобладают оптические снимки высокого пространственного разрешения (61%), потом среднего разрешения (18%). Оптические снимки сверхвысокого разрешения и радарные снимки среднего разрешения занимают по 7% рынка. Поскольку стоимость радарных снимков аналогичного разрешения в 2-5 раз выше оптических, их на рынке гораздо меньше (85% - оптические, а 15% - РСА). Кроме того, это связано со сложностью обработки и интерпретации данных РСА и с относительно низким предложением на рынке ДЗЗ.

Появление группировок малых КА ДЗЗ из десятков и сотен спутников является ответом рынка на потребность в повышении оперативности и повторяемости съёмки. Результатом этого становится насыщение рынка снимками и снижение стоимости снимков.

Большие массивы снимков ДЗЗ и накопленные годами архивы данных двигают рынок в направлении от поставки клиентам снимков к высокоуровневой обработке информации и поставке аналитических продуктов и сервисов.

Стремясь сохранить и увеличить свои доходы, операторы систем ДЗЗ вовлекаются в более высокоуровневую обработку продуктов ДЗЗ за счет партнерства с компаниями обработчиками или через создание собственных компаний по анализу и обработке данных.

В целом можно полагать, что перспективными вертикальными сегментами рынка будут являться (в порядке убывания объема) Органы государственной власти, Энергетика и природные ресурсы, Управление биоресурсами, Промышленность и Сервисы.

Подробно вопросы требований к датчикам ДЗЗ и тематического применения данных ДЗЗ в основных рыночных сегментах представлены в Таблице 5 Приложения 1. Из данных таблицы следует, что основными датчиками, применяемыми для решения тематических задач в разных рыночных сегментах, являются ОЭС СВР и ВР (пространственное разрешение снимков на современном рынке 0,3–1 м), позволяющие получать снимки в панхроматическом, видимом и ближнем ИК диапазонах спектра.

Рынок данных РСА существенно уступает по объему рынку оптических данных (в 2016 году 15% и 85% соответственно), но будет быстро расти с ежегодным темпом 12,4%. Основными сегментами рынка данных РСА являются сегмент ВР (0,5-1 м по пространственному разрешению), а среди вертикальных рынков — ниш ОиР и ОГВ.

3.11 Анализ отечественного рынка беспилотных авиационных систем (БАС) гражданского назначения

Беспилотная авиационная система (БАС) — комплекс взаимосвязанных элементов, включающий в себя одно или несколько беспилотных воздушных судов, средства обеспечения взлета и посадки, средства управления полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов и контроля за полетом одного или нескольких беспилотных воздушных судов, а также полезная нагрузка (сенсоры), которыми оборудована система.

3.11.1 Классификация БАС и виды полезной нагрузки

Все БАС делятся на несколько типов. По особенностям конструкции выделяется 4 основных типа:

- Мультироторные — мультикоптеры,
- Беспилотник с неподвижным крылом,
- Однороторные — беспилотные вертолеты,
- Гибридные.

3.11.2 Мультироторные дроны

Наиболее распространенные типы беспилотников, которые используются как профессионалами, так и любителями. Такой дрон представляет собой летающую платформу с 3, 4, 6, 8, 12 бесколлекторными двигателями с пропеллерами. В полете дрон держит горизонтальное положение относительно поверхности земли и может зависать над определенным местом, перемещаться влево, вправо, вперед, назад, вверх и вниз, а так же, поворачиваться вокруг своей оси. Все действия совершаются путем изменения тяги на каждом моторе.

Из всех типов БАС, мультикоптеры являются самыми простыми в изготовлении и самыми дешевыми. Кроме цены их главные преимущества - вертикальный взлет, возможность зависать над объектом. Недостатков гораздо больше — это ограниченное время полета, ограниченная грузоподъемность и небольшая скорость. Они не подходят для крупномасштабных проектов, таких как аэрофотосъемка больших площадей. Основная проблема мультикоптеров заключается в том, что им приходится тратить огромную часть своей энергии на борьбу с гравитацией и стабилизацию аппарата в воздухе. В настоящее время большинство многороторных беспилотных летательных аппаратов способны летать всего 20-30 минут с минимальной полезной нагрузкой, такой как видеокамера.

3.11.3 БАС с неподвижным крылом

Полностью отличаются по конструкции от аппаратов с несколькими роторами. Для полета и создания подъемной силы они используют крыло, как его используют обычные самолеты. Они двигаются по заданной траектории и до тех пор, пока позволяет их источник энергии. Среднее время полета таких БАС — 2-3 часа. БАС с газовым или бензиновым двигателем могут летать свыше 16 часов. Благодаря этому БАС с неподвижным крылом идеально подходят для дальних операций, будь то картографирование или наблюдение.

К недостаткам беспилотных летательных аппаратов с неподвижным крылом можно отнести их высокую стоимость, а также затраты на обучение персонала навыкам запуска и управления. Для запуска и посадки многих моделей с неподвижным крылом требуются специальные условия и приспособления — взлетно-посадочная полоса, катапульта, парашют или сеть.

3.11.4 Однороторный БСА – беспилотный вертолет

Однороторные БАС очень похожи по конструкции на настоящие вертолеты. В отличие от многороторного БАС, у однороторного есть один большой ведущий винт плюс небольшой по размеру винт на хвосте, чтобы контролировать курс. Они гораздо

эффективнее, чем многороторные версии, поскольку имеют более продолжительное время полета и могут приводиться в действие двигателями внутреннего сгорания. Однако такие БАС имеют более сложную конструкцию имеют высокую стоимость и эксплуатационные затраты. Также они требуют специальной подготовки персонала для управления. Большие размеры лопастей несущего винта представляют опасность.

3.11.5 Гибридные БАС, они же конвертопланы

Гибридные версии сочетают в себе преимущества моделей с неподвижным крылом, такие как более продолжительное время полета, с преимуществами моделей на основе винтов – возможность парения. С появлением датчиков нового поколения (гироскопов и акселерометров) гибридные конструкции получили новую жизнь и направление развития.

Кроме того, БАС можно классифицировать:

- по типу силовой установки,
- по типу системы управления,
- по направлению, типу и условиям взлета или посадки,
- по радиусу действия, дальности, высоте и продолжительности полета,
- по взлетной массе и массе полезной нагрузки.

3.11.6 Полезная нагрузка

Особого внимания заслуживает полезная нагрузка БАС. На беспилотник можно устанавливать разные типы полезной нагрузки: фото или видео камеру, тепловизор, магнитометр, газоанализатор или лазерный сканер. Тип полезной нагрузки, как и тип беспилотника, следует выбирать исходя из задач и того, какие данные вы хотите получить.

Кратко охарактеризуем основные виды полезной нагрузки.

3.11.7 Беззеркальные, зеркальные и фотограмметрические среднеформатные камеры используются для целей картографирования - создания ортофотопланов и цифровых моделей поверхности, мониторинга изменений территории, фотофиксации состояния газопроводов, нефтепроводов и линий электропередач

Гиперспектральные камеры позволяют создавать в автоматическом режиме геопривязанные растровые снимки с широким спектральным диапазоном (от 400 до 1000 нм) для анализа растительности. Также гиперспектральная съемка используется для детального минералогического картографирования, картографирования и вычисления плодородности почв, выявления заболачивания территорий.

Воздушные лазерные сканеры предназначены для формирования трехмерных моделей на основе измерения дальности до топографических объектов по 360° с помощью лазерного дальномера и фиксации направлений полученных отраженных сигналов. Используется для мониторинга состояния линий электропередач, строительного мониторинга, оценки месторождений и резервуаров.

Оптико-электронные модули ТВ и ИК диапазона используется для круглосуточный оптико-электронного мониторинг местности, измерение дальности и определение координат наземных целей в режиме реального времени.

3.12 Импортзамещение в сфере пространственных данных, геоинформационных технологий и дистанционного зондирования Земли

Импортзамещение на ИТ-рынке не было проведено эффективно. В результате участники рынка оказались без доступа к привычным данным и поддержки действующих решений.

В начале 2022 года произошел массовый исход зарубежных ИТ-вендоров с российского рынка. Параллельно государство организовало очередную кампанию по импортзамещению. Однако существует большое количество сегментов, где позиции отечественных ИТ-компаний все еще слабы.

Об импортзамещении в сфере информационных технологий в нашей стране говорили с 2014 года, однако, как отметили эксперты, в тот момент многие ограничивались запуском производств, где вся локализация сводилась к переклеиванию шильдиков. И долгое время такой подход устраивал всех — и бизнес-потребителя, и ИТ-компания, и даже регулятора, чьи указания номинально исполнялись.

В итоге весной 2022 года рынок столкнулся не только со сложностями с «тяжелой» аппаратной частью (серверами, системами хранения данных и т.д.), но вскрылись и проблемы, о которых раньше не думали. Весомая их часть связана не с конкретными решениями, а с доступом к данным дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). «Они всегда были доступны, относительно дешевы, и всегда можно было рассчитывать на получение данных если не от одной спутниковой группировки, так от другой, сообщил в интервью РБК вице-президент по программным продуктам и решениям Sitronics Group Павел Дрейгер — В текущей ситуации потребители в стране, к примеру, потеряли возможность получать данные оптического ДЗЗ, радарного ДЗЗ, отчасти данные автоматической идентификации судов – все, что мы получали от западных космических

группировок. Наша компания в этой части активна, более года назад мы приобрели частную космическую компанию «Спутникс», сейчас авральными темпами пытаемся заместить те данные, которые стали недоступны на российском рынке».

О фактическом курсе на импортозамещение объявил Президент РФ В. В. Путин в мае 2014 г. на Санкт-Петербургском международном экономическом форуме: «Импортозамещение за счет модернизации промышленности и роста конкуренции поможет вернуть собственный рынок отечественным производителям».

С тех пор в отрасли ДЗЗ произошли следующие шаги по импортозамещению:

- 1) Развитие российской группировки спутников ДЗЗ
- 2) Создание и развитие наземной инфраструктуры приема, обработки, хранения и распространения данных ДЗЗ в интересах обеспечения потребителей космической информацией – создание Единой территориально-распределенной информационной системы дистанционного зондирования Земли (ЕТРИС ДЗЗ)

В интервью изданию <http://vestnik-glonass.ru/>, в материале «Сервисы ДЗЗ в России в условиях санкций» (20 Апреля 2022) один из ведущих российских экспертов в области геоинформатики Андрей Пирогов рассказал о состоянии космического дистанционного зондирования Земли в условиях санкций для российских пользователей.

На сегодняшний день Россия не имеет достаточной орбитальной группировкой дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), чтобы полностью обеспечивать свои потребности в космических данных. В условиях санкций западные компании больше не поставляют информацию ДЗЗ отечественным заказчикам.

Вопрос в получении доступа к космическим данным стоит особенно остро весной, когда начинается полевой сезон, происходят природные бедствия, начинается активная навигация в северных морях, активизируются стройки, сельскохозяйственные и лесоустроительные работы.

Основными поставщиками снимков сверхвысокого разрешения (СВР, от 30 см до 1 метра, включая искусственные 15 см) являются MAXAR и Airbus. Доля южнокорейских снимков KOMPSAT незначительна, не последнее место занимают и поставки данных с китайских аппаратов. Такие же данные поставляет российский спутник Ресурс-П (0,7 м).

В настоящий момент ни один зарубежный оператор космических данных ДЗЗ сверхвысокого разрешения не поставляет данные для российских заказчиков. Ситуация с китайскими данными находится в подвешенном состоянии, с ряда спутников данные

недоступны, в некоторых случаях заказы продолжают приниматься без гарантии поставок. Последние снимки с КА Ресурс-П датируются сентябрём 2021 года и в настоящее время новая съёмка с этого аппарата недоступна.

Андрей Пирогов отметил, что сверхвысокое разрешение съёмки несло большой прикладной характер, используя для решения разнообразных задач, в которых нужны точности определения координат до нескольких метров. Данные СВР были ценны большим объемом архива съёмки, архивные данные в настоящее время доступны только с КА Ресурс-П (0,7 м), которых недостаточно.

По словам эксперта, заместить новые космические данные ДЗЗ сверхвысокого разрешения способна только пилотируемая авиационная съёмка или беспилотники. Однако космическая съёмка была бы существенно дешевле и более оперативна для удалённых районов.

«Способны ли беспилотники обеспечить потребность в данных СВР? Нет, особенно если это касается удаленных территорий. Помимо этого, бюрократия в области использования воздушного пространства и ограничений по секретности данных отнюдь не способствует обеспечению снимками потребителей... Особенностью АФС также является большой объем получаемых данных. Там, где достаточен один космический снимок беспилотник получит сотни и тысячи снимков, что потребует временных затрат на их обработку, исчисляемых порой днями», - отметил Андрей Пирогов.

Вторая группа данных - снимки высокого разрешения (от 1 – 5 метров) - поставлялась французской компанией Airbus с аппаратов Spot-6,7. Такие же данные были доступны с китайских аппаратов. В данный момент снимки высокого разрешения доступны в виде архива и новой съёмки с российских спутников Канопус (2 метра) и Аист (1,5 м).

«Переориентация потребителей на российские данные очевидна, но насколько производительность аппаратов и качество съёмки будет обеспечивать все потребности, покажет время. Заместить данные высокого разрешения пилотируемой съёмкой можно, с учетом определенных ограничений», - сказал эксперт.

Как отметил Андрей Пирогов, снимки низкого разрешения (10-30 метров) представлены бесплатными снимками Sentinel и Landsat, активно используемыми в сельском и лесном хозяйстве. В данный момент есть ограничения на доступ к некоторым сервисам, предоставляющих эти данные, но они обходятся посредством VPN и/или перерегистрации аккаунтов.

Радиолокационные данные имеют крайне узкую нишу использования. Наиболее активно применяются такие данные для обеспечения ледовой проводки судов по Севморпути. Поставку таких данных и сервисов на их основе обеспечивали немецкие, итальянские, испанские, южнокорейские компании. Бесплатные данные со спутника РСА Sentinel-1 не могут обеспечить потребность пользователей. Данные с китайского КА GaoFen-3 также недоступны.

«Таким образом, наиболее критичная ситуация складывается вокруг данных сверхвысокого разрешения, стереосъемки и радиолокационных данных. Что касается рыночных оценок, то у нас не так много компаний, специализирующихся на космической съемке и если ситуация будет продолжаться и далее, то, очевидно, они будут вынуждены сократить или остановить свой бизнес. Потребители данных СВР будут вынуждены увеличивать затраты на съемку, переходить на полевые изыскания, или снижать количество работ с использованием данных ДЗЗ», - заключил эксперт, отметив, что в то же время российские разработчики ПО закрывают потребности для фотограмметрической и тематической обработки космических данных.

Б. А. Дворкин, главный аналитик компании «Совзонд», кандидат географических наук, исчерпывающе определил основные направления работы по импортозамещению в публикации «Импортозамещение в сфере геоинформационных технологий и ДЗЗ»¹⁶ в журнале Геоматика (далее приводится с сокращениями).

Одной из насущных проблем российской отрасли ДЗЗ является необходимость коммерциализации деятельности в области распространения данных с отечественных космических аппаратов. Для этого необходимо решить ряд задач организационного порядка. Перечислим важнейшие из них:

- На уровне Президента и Правительства принять документ, отражающий политику в области коммерциализации национальных систем ДЗЗ (аналогичный существующей в США уже более 10 лет «Космической политике в области коммерческих систем ДЗЗ»).
- Подготовить рекламно-маркетинговую программу по российским данным ДЗЗ, показать преимущества этих данных, обосновать их конкурентоспособность по сравнению с зарубежными аналогами.

¹⁶ https://sovzond.ru/upload/iblock/4ba/3_17-28.pdf

- Оператору отечественных спутниковых систем ДЗЗ НЦ ОМЗ ОАО «Российские космические системы» необходимо заключить дистрибьюторские соглашения с основными коммерческими поставщиками данных, оставляя за собой только функции оператора, без возможности выполнять коммерческие заказы, минуя дистрибьютора.
- Потенциальным дистрибьюторам необходимо представить тестовые снимки с КА «Ресурс-П» для оценки точности геопозиционирования и подтверждения заявленных параметров. Дистрибьютор при поставке конечному пользователю может включать добавочную стоимость на производные продукты.
- Необходимо установить единую цену в рублях на снимки для конечного пользователя, включающие дистрибьюторские скидки в размере 30%.
- Необходимо установить сроки поставки заказанных снимков не более, чем это делают зарубежные операторы (2–3 дня на поставку архивных данных и 7–60 дней на выполнение новой съемки). Необходимо убрать все излишние согласования и бюрократические препятствия при заказе данных у оператора. Оператор должен обеспечивать гарантированные поставки данных в установленные сроки.
- Оператор должен оперативно публиковать на геопортале метаданные со всех российских космических аппаратов.
- В настоящее время практически полностью отсутствуют продукты и сервисы на основе российских данных ДЗЗ, предоставляемых оператором, что значительно ограничивает спрос. Современный рынок все больше движется в сторону того, чтобы предоставлять заказчику готовые продукты, а не просто снимки.
- При проектировании новых спутников ДЗЗ необходимо учитывать, что технические характеристики их съемочной аппаратуры должны соответствовать самым современным мировым образцам, только в этом случае данные будут конкурентноспособны на внутреннем и мировом рынках. Наряду с федеральной программой развития системы ДЗЗ будет развиваться и корпоративная. Так, свою систему создает ОАО «Газпром». Система аэрокосмического мониторинга «СМОТР» используется для предоставления геоинформационных услуг, включая обследование магистральных газопроводов, картографирование, информационное обеспечение кадастровых работ. В настоящее время система состоит из центра приема и обработки информации и беспилотных летательных аппаратов. В ближайших планах ОАО «Газпром космические системы» — создание орбитальной группировки спутников ДЗЗ серии «СМОТР», которые предполагается оснастить аппаратурой с высоким и средним разрешением. В 2014 г.

компания «Совзонд» подписала соглашение с частным космическим холдингом «Даурия Аэроспейс» о партнерстве, который подразумевает создание коммерческого спутника, способного выполнять съемку с разрешением до 0,75 м в панхроматическом диапазоне и до 2 м — в мультиспектральном. Это разрешение выше, чем у каких-либо гражданских спутников, созданных в России на данный момент. Стоимость спутника с наземной системой управления, учитывая также расходы на его запуск, — 100 млн долл. Планируется, что спутник будет готов в 2018 г.

- Поддержка отечественных производителей программного обеспечения обработки данных ДЗЗ. К наиболее популярным и востребованным программным продуктам для фотограмметрической и тематической обработки данных ДЗЗ можно отнести программные комплексы INPHO (фотограмметрическая обработка), ENVI и некоторые другие. INPHO (производитель — компания Trimble, Германия) — полнофункциональная фотограмметрическая система позволяющая проводить ортотрансформирование, создавать цифровые модели рельефа (ЦМР), строить 3D-модели и т. д. Из отечественных программных продуктов для фотограмметрической обработки данных ДЗЗ можно выделить PHOTOMOD (производитель — компания «Ракурс») и ЦФС «Талка» (производитель — компания «Талка»). Однако оба они в ряде аспектов уступают зарубежным аналогам. ENVI (производитель — Exelis VIS, США) — один из наиболее удачных и доступных программных продуктов, который включает весь набор инструментов для проведения полного цикла обработки данных, включая модуль SARscape. Программный комплекс ENVI соответствует всем основным требованиям, необходимым при обработке изображений. Следует отметить, что в последних версиях ПО ENVI предусмотрена возможность обработки данных с российских спутников серии «Ресурс-П». Отечественных аналогов ПО ENVI (или даже приближающихся по функциональным возможностям), к сожалению нет, однако с учетом большого потенциала российских производителей программного обеспечения появление таких продуктов можно ожидать в ближайшем будущем.

- ГИС-приложения и геоинформационные платформы. На сегодняшний день рынок геоинформационного программного обеспечения предоставляет большой выбор как отечественных, так и зарубежных разработок. Все они различаются своими функциональными и ценовыми характеристиками. Список ведущих зарубежных средств разработок представлен следующими продуктами: ArcGIS, Bentley, MapInfo, AutoCAD Map и др. Наиболее востребованной в мире и в России является линейка программных продуктов ArcGIS (производитель — компания Esri, США). Платформа ArcGIS является

оптимальным решением для построения корпоративных геоинформационных систем. Отличительная особенность ArcGIS в том, что это семейство программных продуктов включает в себя все компоненты, необходимые для построения инфраструктуры пространственных данных. В нем есть средства подготовки и ведения геоданных (ArcGIS for Desktop), средства публикации веб-служб и ГИС-функциональности для удаленного доступа (ArcGIS for Server), средства создания каталогов геоданных и геопорталов (Geoportals Server). Пользователями ArcGIS являются более миллиона специалистов по всему миру. По данным отчета исследовательского центра ARC Advisory Group, компания Esri занимает 43% рынка ГИС. Из ведущих российских средств разработки можно выделить ГИС «Карта 2011» (производитель — ЗАО КБ «Панорама»), ГИС «ГеоГраф» (производитель — Центр геоинформационных исследований Института географии РАН), ГИС «Ингео» (производитель — ЗАО «Центр системных исследований «Интегро») и некоторые другие. Наиболее известным ГИС-приложением является ГИС «Карта 2011» — универсальная геоинформационная система, имеющая средства создания и редактирования электронных карт, выполнения различных измерений и расчетов, оверлейных операций, построения 3D-моделей, обработки растровых данных, подготовки графических документов в электронном и печатном виде, а также инструментальные средства для работы с базами данных. Однако линейка ГИС-приложений ArcGIS по-прежнему имеет ряд преимуществ перед зарубежными и отечественными аналогами. Это:

- наиболее широкий выбор инструментальных средств для работы с векторными и растровыми данными;
- наиболее удобный интерфейс программного доступа к функциям и данным;
- более широкий набор базовых СУБД;
- наиболее полная поддержка стандартов ISO и OGC;
- поддержка объектно-компонентной модели данных;
- поддержка сервис-ориентированной технологии;
- поддержка геопортальных технологий;
- использование облачных вычислений и др.

Касаясь вопросов разработки отечественных геоинформационных платформ, необходимо отметить крупномасштабный инвестиционный проект в области геоинформатики, реализуемый компанией «Совзонд» для ОАО «Ростелеком». В ходе реализации данного проекта разрабатывается российская полнофункциональная

геоинформационная платформа «Единое информационное пространство геоданных» (ЕИПГ), сопоставимая с мировыми аналогами, формируется банк геопространственных данных на аппаратно-программных мощностях ОАО «Ростелеком», создаются отраслевые сервисы.

- БПЛА. Многие российские компании разрабатывают и создают специализированные комплексы БПЛА, которые по большинству показателей сравнимы с зарубежными образцами. Среди отечественных производителей БПЛА, предназначенных для целей аэрофотосъемки, можно выделить группу компаний «Геоскан» (производит также ПО для обработки полученных данных), ижевские компании «ZALA AERO» и ООО «ФИНКО», ЗАО «ЭНИКС» (Казань), корпорацию «Иркут», ООО «АФМ-Серверс» и др. Следует, однако, отметить, что в области создания высотных БПЛА, которые используются в том числе и для видовой разведки, мы по-прежнему отстаем от мировых производителей — Израиля и США, хотя ведущие российские производители авиационной техники (например, концерн «Сухой») постепенно сокращают это отставание.

3.13 Влияния пандемии Covid-19 на сферу пространственных данных в контексте цифровой трансформации отраслей

Пандемия Covid-19 ускорила цифровую трансформацию отраслей во всем мире двумя неравнозначными способами:

- 1) ускорила цифровизацию бизнеса за счет перехода на дистанционную работу, максимально возможное исключение человека из тех процессов, которые могут быть автоматизированы и роботизированы
- 2) стимулировала использование пространственных данных в целях контроля с распространением эпидемии и более широко, в целях организации более эффективных процессов здравоохранения и профилактики эпидемий.

По данным исследования Worldwide Digital transformation Guide американской IDC, глобальные расходы на цифровую трансформацию бизнеса в 2020 году составили \$1,3 трлн. Долл. США, что на 10,4% выше чем в 2019 году.

По мнению аналитиков компании РБК (здесь и далее в разделе использованы материалы РБК от 21.10.2020 г., Автор – Владимир Паньков)¹⁷, рост объемов данных

¹⁷ <https://plus.rbc.ru/news/5f8f191f7a8aa930ddd3c511>

и новые инструменты их анализа позволяют бизнесу перейти от точечной к комплексной цифровой трансформации.

Пандемия позволила бизнесу очиститься от ненужных процессов, считают аналитики KMDA, и впредь компании будут опираться на обновленные процедуры и бизнес-модели, адаптированные к новой реальности.

Бизнес осознал важность и преимущества цифровой трансформации, говорится в исследовании KMDA: в 2020 году на 19% по сравнению с 2018 годом выросло число компаний, которые перешли от изучения возможностей к практическим шагам в области цифровой трансформации. В два раза больше компаний осуществляют цифровые преобразования системно, в рамках специальной стратегии.

Если раньше приоритетом большинства компаний было внедрение технологических решений в отдельные процессы, то пандемия заставила осознать необходимость комплексной цифровой трансформации, говорит руководитель Центра исследования финансовых технологий и цифровой экономики «Сколково-РЭШ» Егор Кривошея: «Наличие цифровых решений стало вопросом выживания, особенно для бизнеса, где требуется активное взаимодействие с клиентом».

Российские компании отдают приоритет цифровизации бизнес-процессов, работе с данными и управлению клиентским опытом. Наиболее востребованы, по мнению аналитиков KMDA, технологии управления данными (34%), интернета вещей (28%), роботизации процессов и биометрии (оба направления по 24%) и искусственного интеллекта (22%).

В среднем по всем отраслям и компаниям оцифровано около половины бизнес-процессов. Максимально цифровизирована вся цепочка процессов в ретейле, банках и страховании, а также в отрасли телекоммуникации и связи. Растет зрелость компаний и в работе с данными, отмечают в KMDA: их начинают использовать для решения более сложных задач.

Развитие инфраструктуры для обработки данных повышает зрелость аналитики, и компания может перейти от ретроспективного анализа к игре на опережение, занимая более выгодную позицию при любых внешних обстоятельствах, говорят эксперты KMDA.

Процесс внедрения решений на основе искусственного интеллекта (ИИ) упрощается, говорит директор по цифровой трансформации и эффективности продаж Softline Алексей Бутаков: «На рынке накопился опыт и данные». Благодаря взрывному

росту данных технологии автоматизации становятся коммерчески успешными, считает Егор Кривошея.

Чтобы внедрить ИИ, еще несколько лет назад компаниям нужно было и оцифровать данные, и самим разработать алгоритмы для их анализа. Сейчас они могут снизить эти издержки, воспользовавшись готовыми облачными решениями, отмечает технический директор группы Сбербанк, руководитель блока «Технологии» Давид Рафаловский. Развитие и внедрение ИИ продолжит быть в центре внимания разработчиков и бизнеса, считает он.

В промышленности технологии машинного обучения, например, уже заменяют технолога с 20-летним стажем на варке битума, говорит директор по развитию ГК «Цифра» Александр Смоленский. Для замены человека компьютерами на производствах, по сути, не хватает лишь законодательного разрешения. Объединение технологических и бизнес-процессов при помощи сквозной интегрированной системы управления, по его словам, позволит создать полностью цифровое производство: «Вопрос в изменении системы управления предприятием — именно это предстоит переломить в ближайшие годы».

Институт статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ проанализировал на основе двух онлайн-опросов последствия вынужденной цифровизации в период пандемии и их закрепление среди российской интернет-аудитории после снятия основных ограничений, вызванных коронакризисом. Онлайн-опросы интернет-пользователей в возрасте от 14 лет и старше были проведены в октябре—ноябре 2020 г. и августе—сентябре 2021 г. Общая выборка каждого опроса составляет 3000 респондентов и отражает социально-демографическую структуру российской интернет-аудитории.

Сравнение проводилось на основе индекса цифровизации, который рассчитывался исходя из ответов респондентов на вопрос об интенсивности использования ими интернета в различных социальных практиках. Индекс принимает значения от 0 до 100. Минимальное значение указывает на отсутствие применения цифровых инструментов для решения повседневных задач, максимальное — на использование исключительно цифровых инструментов. Значения вблизи 50 пунктов говорят о балансе между онлайн- и офлайн-сервисами.

Пандемия COVID-19 и последующий перевод многих видов трудовой деятельности и образования в онлайн привели к тому, что цифровое пространство превратилось в новую

альтернативную реальность, в которой протекает значимая часть повседневной жизни. Некоторые цифровые практики стали не только более востребованными в условиях вынужденной самоизоляции, но и сумели почти полностью заместить традиционные способы действия. В связи с неоднозначным отношением населения к «цифровой изоляции» ожидалось, что с выходом в офлайн многие вернуться к прежнему образу жизни.

Сопоставление уровня цифровизации повседневных практик в 2020 г. и 2021 г. (после снятия основных ограничений) показывает лишь незначительное снижение значений¹⁸.

3.14 Ключевые показатели эффективности и результативности цифровой трансформации отраслей на основе внедрения ГИС, ДЗЗ и БАС

3.14.1 Элементы Decision Intelligence (DI), основанные на передовом опыте проектирования

1. Признание того, что процесс принятия решения следует за жизненным циклом, начиная с постановки проблемы и заканчивая завершением решения.
2. Четкое определение требований к решению и их перевод в спецификацию, с которой все согласны для принятия решения.
3. Итерационный процесс проектирования, который включает данные и экспертную оценку, учитывает множество сценариев данных и моделирует различные потенциальные миры. В процессе проектирования создается диаграмма причинно-следственных связей (CDD) и сопутствующая документация.
4. Обеспечение качества (QA) и меры безопасности на каждом этапе. Решение QA включает процессы, которые обнаруживают потенциальные ошибки в решении. Мы можем оценить решение на предмет неправильных предположений, ошибочных рассуждений, статистической погрешности и других ошибок. Также

¹⁸ Источник: ИСИЭЗ НИУ ВШЭ по данным онлайн-опросов населения, проведенные в рамках деятельности Научного центра мирового уровня «Центр междисциплинарных исследований человеческого потенциала» (соглашение о предоставлении гранта Минобрнауки России № 075-15-2020-928). Материал подготовили Валентина Полякова и Лилия Кузина

<https://issek.hse.ru/>

<https://issek.hse.ru/news/619232719.html>

ключом к качеству является обеспечение четкого определения неопределенностей в данных, используемых для поддержки решения, и четкое понимание влияния этих неопределенностей по мере их распространения через модель решения на выходы. Технический директор по обоснованным решениям Хокан Эдвинссон говорит: «Моя деятельность по обеспечению качества модели DI помогает мне и моим заинтересованным сторонам завоевать доверие к модели и методу DI. Я делаю это путем тестирования на истории: используя исторические данные и прогоняя решение, чтобы получить результат, который действительно произошел.

5. Четкие «крючки», которые определяют, где интеллектуальные технологии (такие как искусственный интеллект / машинное обучение) связаны с общей структурой.
6. Ядром фазы реализации является выполнение решения, которое во всех средах, кроме простейших, должно быть тесно связано с мониторингом ключевых предположений, чтобы гарантировать, что они остаются в пределах, в которых модель решения дает желаемые результаты.
7. Поскольку решение реализуется в организации, согласованность имеет решающее значение. Это включает в себя обеспечение того, чтобы решение - включая такие основы, как соглашение об определениях ключевой терминологии - последовательно понималось.

3.14.2 Оценка эффективности внедрения технологий Индустрии 4.0

При принятии решений об инвестициях сегодня в мировой практике чаще всего оценивается окупаемость технологий Индустрии 4.0 и, в частности, киберфизических систем, представляющих собой комплексные системы вычислительных и физических элементов, которые постоянно получают данные из окружающей среды и используют их для дальнейшей оптимизации процессов управления. С такого анализа RoCPS (Return on cyber-physical systems) производственным компаниям после оценки цифровой зрелости рекомендуется начинать цифровую трансформацию 14. Под руководством Павла Биленко, руководителя образовательных программ Индустрии 4.0 Московской школы управления СКОЛКОВО, была адаптирована методология RoCPS Института управления промышленной деятельностью при РейнскоВестфальском техническом университете Аахена (RWTH Aachen University). Для систематизации определения киберфизических систем в университете предложили шесть технологических кластеров, показанных в таблице 5.

Таблица 5. Шесть кластеров киберфизических технологий (Источник: журнал «Умное Производство»)

КИБЕРФИЗИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ	
Исполнительные механизмы Манипулирование физической реальностью с помощью аппаратного и программного обеспечения	Датчики Собирают данные из физического окружения и передают их в цифровую среду
Человеко-машинный интерфейс Интерфейс для взаимодействия человека с киберфизической системой	Технологии передачи данных Инфраструктура для обмена данными между цифровой и физической средой
Анализ и обработка данных Возможность анализировать и обрабатывать данные из/для бизнесопераций	ИТ-инфраструктура Инфраструктура для хранения и обработки данных внутри цифровой среды

Таблица 6. Структура затрат на внедрение киберфизических технологий (Источник: журнал «Умное Производство»)

Расходы на оборудование <ul style="list-style-type: none"> • Расходы на приобретение • Компоненты аппаратных средств • Стоимость настройки пользовательских интерфейсов • Затраты на настройку для аппаратных интерфейсов • Датчики • Сетевая инфраструктура 	Расходы на программное обеспечение <ul style="list-style-type: none"> • Прикладные программы • Инструменты администрирования • Системы банков данных • Затраты на настройку программного модуля • Разработка программного обеспечения • Программные обновления • Стоимость лицензии 	Защита данных <ul style="list-style-type: none"> • Контроль доступа • Системы авторизации • Носители данных • Шифрование носителей данных
Затраты на инфраструктуру <ul style="list-style-type: none"> • Новое здание (при необходимости) • Ремонт • Строительное оборудование • Серверные помещения • Склад • Внутренняя логистика 	Проектные затраты <ul style="list-style-type: none"> • Расходы на персонал • Расходы на обучение • Расходы на инженерный и управленческий консалтинг • Командировочные расходы • Расходы на аренду помещения 	Прочие расходы <ul style="list-style-type: none"> • Расходы на техническое обслуживание • Затраты на энергетические ресурсы • Расходы на связь

Для определения наиболее эффективных направлений цифрового развития следует провести сравнительный экономический анализ финансовой модели каждого направления. Система оценки потенциального экономического эффекта от внедрения киберфизических технологий включает следующие направления анализа:

- совокупные затраты на внедрение;
- прибыль и прочие преимущества;

- риски;
- потенциал (гибкость в будущем).

3.14.3 Затраты

При реализации производственных процессов на предприятии возникают группы производственных, административно-управленческих и маркетинговых затрат. Внедрение киберфизических технологий предполагает новую группу затрат (табл. 1-2), к которым относят следующие:

- закупка, доставка и установка оборудования;
- закупка, установка и интеграция программного обеспечения;
- переподготовка и переобучение производственного и инженерно-технического персонала; • поиск, наем нового персонала и обучение специалистов;
- обучение руководителей.

Внедрение киберфизических систем способствует сокращению затрат на производство и реализацию продукции по сравнению с базовым вариантом, что обеспечивает эффективность и достижение целевых значений прироста прибыли.

3.14.4 Прибыль и другие преимущества

Факторы прироста прибыли и повышения конкурентных преимуществ компании:

- прирост производительности труда и оборудования;
- сокращение затрат на обеспечение качества;
- повышение точности прогнозов и сокращение срока вывода на рынок;
- сокращение затрат на хранение запасов и обслуживание продукции.

Риски

Риск является третьим важным компонентом в системе оценки экономического эффекта и используется как фильтр для определения погрешности в различных оценках затрат и прибыли. Цифры с учетом рисков должны рассматриваться как «испытанные на прочность» ожидания, поскольку они являются ожидаемыми величинами с поправкой на риски. Обычно при учете рисков повышаются затраты и уменьшается прибыль по сравнению с исходными оценками.

Самые распространенные риски при внедрении киберфизических технологий:

- интеграция и опытная эксплуатация киберфизических технологий могут потребовать большего количества дней для консультационных услуг;
- скорость внедрения может быть медленнее планируемой;
- прирост прибыли на одного работника в каждой группе работников может быть ниже;
- сумма сэкономленных средств может быть меньше намеченной;
- оценки прибыли благодаря сокращению сроков реализации проектов, сокращению торговых циклов, экономии затрат могут быть ниже запланированных показателей.

3.14.5 Потенциал (гибкость в будущем)

Этот элемент является инвестицией в дополнительные возможности или быстроту действий сегодня, которые в будущем можно превратить в дополнительную прибыль за некоторые дополнительные затраты. Это дает компании право или способность (а не обязательство) заниматься будущими инициативами. Внедрение киберфизических систем способствует сокращению затрат на производство и реализацию продукции по сравнению с базовым вариантом, что обеспечивает эффективность и достижение целевых значений прироста прибыли.

Экономический эффект внедрения новой технологии определяется по формуле:

$$\text{Энт} = (\text{Збаз} - \text{Знов})\text{Nнов} = [(\text{Сбаз} + \text{ЕнКбаз}) - (\text{Снов} + \text{ЕнКнов})]\text{Nнов}, \text{ где}$$

Энт – экономический эффект новой технологии, руб.;

Збаз – затраты на производство единицы продукции с помощью базового варианта технологии, руб.;

Знов – затраты на производство продукции с помощью новой технологии, руб.;

Nнов – годовой объем производства продукции с помощью новой технологии, ед.;

Сбаз – себестоимость продукции базового варианта, руб.;

Снов – себестоимость продукции на основе новой технологии, руб.;

Кбаз – капиталовложения на единицу продукции базового варианта, руб.;

Кнов – капиталовложения на единицу продукции на основе новой технологии, руб.;

Ен – нормативный коэффициент эффективности.

Данная формула является основой для расчета экономического эффекта от внедрения новой технологии практически в любой компании. Индекс прибыльности находится как отношение суммы потоков денежных доходов по проекту, приведенных к единице времени, к объему инвестиций. Эффективным является проект с индексом прибыльности более 1. Указанный показатель необходимо рассматривать в совокупности с абсолютным эффектом проекта. При сравнении двух проектов с одинаковым абсолютным эффектом выбирают тот, чей индекс прибыльности выше. Срок возврата вложенных инвестиций определяется периодом времени, необходимым для того, чтобы дополнительные доходы, генерируемые от внедрения новой технологии, покрыли затраты на ее внедрение.

Для экспресс-анализа показателей экономического эффекта достаточно использовать сравнительно простой и наглядный калькулятор RoCPS (рисунок 23, можно скачать по ссылке <https://autodesk.ru/digitalguide>).

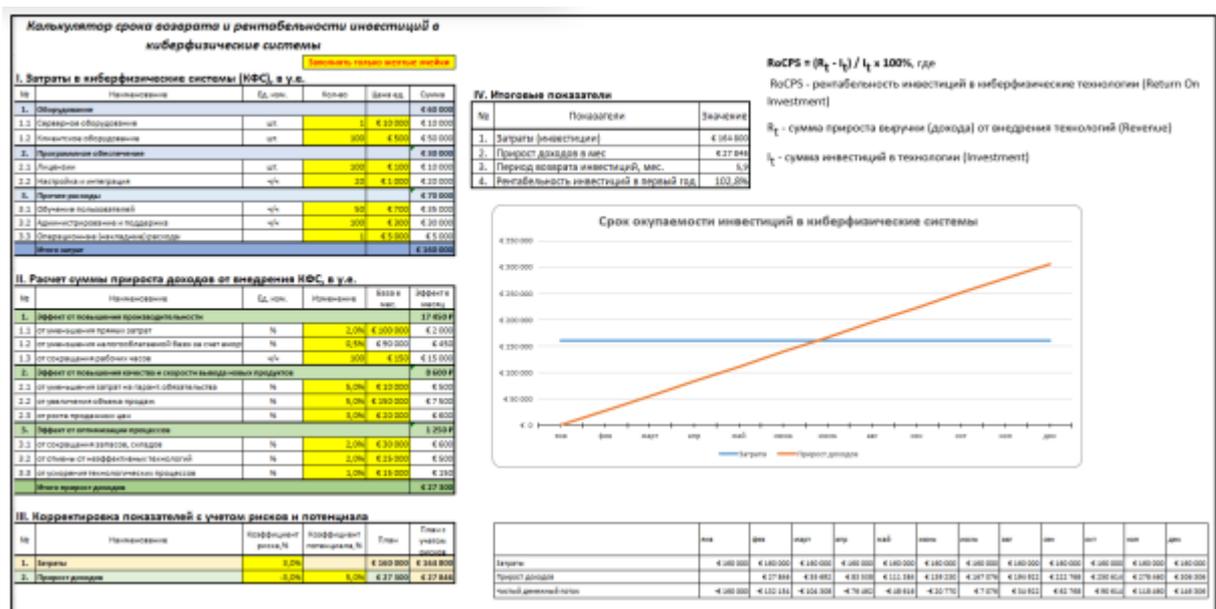


Рисунок 23 — Калькулятор RoCPS

3.14.6 Ключевые показатели для оценки эффективности производственной деятельности

После оценки уровня цифровой зрелости и экономической эффективности применения новых технологий рекомендуется определить ключевые KPI. Ключевые показатели эффективности (КПЭ или KPI, key performance indicators) — это поддающиеся количественной оценке результаты расчетов, характеризующие наиболее важные факторы успешной деятельности предприятия. KPI важны для понимания и совершенствования

производственных результатов как с точки зрения перспектив создания эффективного цифрового производства, так и для достижения стратегических целей.

На Деловом портале «Управление производством» 1 приведен примерный перечень КРІ по различным направлениям производственной деятельности.

Оборудование:

- общая эффективность оборудования (OEE – Overall equipment effectiveness), %;
- загрузка мощностей, %; • доля износа имеющегося оборудования, %;
- коэффициент обновления основных фондов, %.

Качество:

- выход годного с первого предъявления (FTT – First time through), %;
- доля затрат на технологический брак в себестоимости, %;
- доля рекламаций к количеству отгруженной готовой продукции, %.

Производство:

- коэффициент выполнения плана точно в срок (BSD – Build to schedule), %;
- коэффициент эффективности производственных процессов семейства критических изделий/услуг, %;
- доля себестоимости произведенной продукции к объему произведенной готовой продукции, %; • оборачиваемость запасов незавершенного производства и запасов сырья, материалов, комплектующих, в днях;
- доля остатков готовой продукции к выручке, %;
- доля остатков запасов незавершенного производства к объему произведенной готовой продукции, %;
- доля запасов сырья, материалов и комплектующих к объему произведенной готовой продукции, %.

Логистика:

- общее время производственного цикла (ТРТ – Through put time), в днях;
- доля поставок готовой продукции заказчику точно в срок, %;

- качество цепочки поставок внутренним заказчикам точно в срок (OTIF – On time in full), %;
- доля поставок сырья, материалов и комплектующих от поставщиков точно в срок, %.

Персонал:

- выработка на одного сотрудника, млн руб.;
- количество несчастных случаев, шт.;
- количество реализованных предложений по улучшению на одного сотрудника, шт.

В июне 2017 года был принят ГОСТ Р ИСО 22400-2-2016 «Системы промышленной автоматизации и интеграция. Ключевые технико-экономические показатели (KPIs) для управления производственными операциями. Часть 2. Определения и описания», который идентичен международному стандарту ИСО 22400-2:2014. В этом стандарте определены КПЭ, используемые на практике для оценки эффективности работы оборудования и производственного персонала непрерывного, серийного, дискретного производства, а также при хранении и транспортировке продукции.

В документе рассмотрены формулы для расчета КПЭ, потребители этих показателей, а также описана методика применения КПЭ. Одним из основных КПЭ при оценке эффективности работы технологического оборудования является комплексный показатель «Общая эффективность оборудования» (ОЕЕ, Overall Equipment Effectiveness). ОЕЕ (рисунок 24) учитывает готовность (доступность) оборудования, его эффективность (производительность) и качество продукции, выпускаемой на данном оборудовании.



Рисунок 24 — Структура OEE (Источник: First National Consulting Group)

Лучшие мировые производители достигают уровня производственного процесса с показателями OEE выше 80% (для дискретных процессов), однако среднее значение показателя OEE для производителей не превышает 60% и часто бывает в пределах 30-35%. Таким образом, целевым OEE может быть 80%. При значениях меньше 60% нужно срочно предпринимать активные действия, поскольку производственные мощности используются неэффективно.

Цифровое проектирование

После разработки стратегии предприятия, оценки уровня цифровой зрелости, оценки эффективности внедрения новых технологий и определения ключевых KPI, первоначальным этапом реализации стратегии цифровизации является цифровизация процессов проектирования, которые описаны в разделах 2 и 3 настоящего документа. В современной высокотехнологичной промышленности произошли значительные структурные изменения – смещение центра тяжести в глобальной конкуренции на этап проектирования. Традиционные подходы и технологии, основанные, как правило, на доводке изделий путем дорогостоящих испытаний, достигли своего «потолка» в развитии и применении и фактически становятся неконкурентоспособными. Современное цифровое проектирование — это совокупность компьютерных технологий, которые помогают упорядочить информационные потоки, генерируемые в процессе многовариантного моделирования и проектирования, систематизируют информацию и облегчают доступ к ней. Новая парадигма цифрового проектирования 11 позволяет в кратчайшие сроки

разрабатывать и создавать глобально конкурентоспособную продукцию нового поколения (рисунок 25).

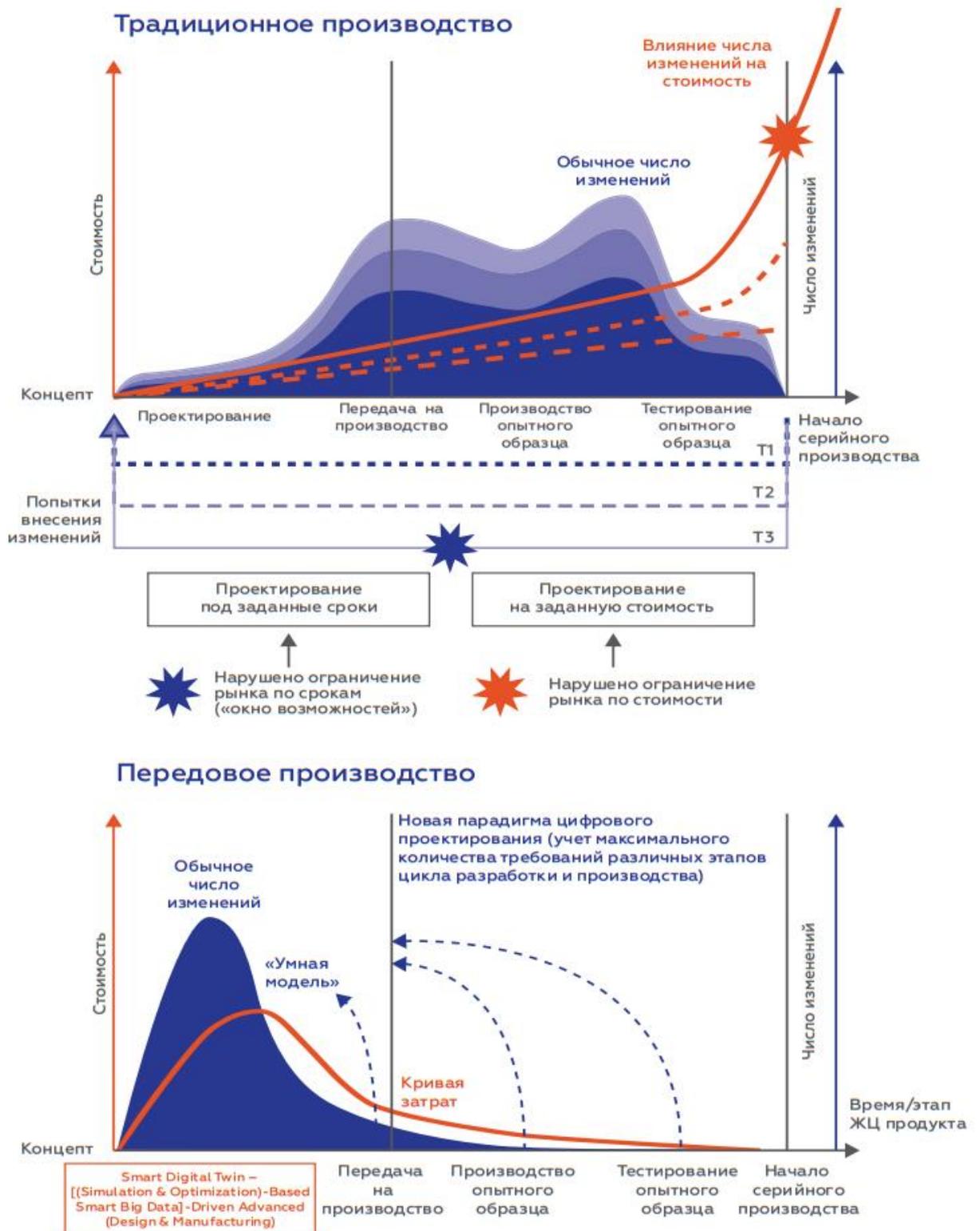


Рисунок 25 — Сравнение традиционного и передового подходов к производству (Источник: Центр НТИ СПбПУ)

В итоге становится принципиально возможным сосредоточить основную долю изменений и затрат на стадии проектирования.

Во второй главе данного руководства подробно рассматриваются новые процессы на стадии проектирования.

Цифровые двойники и цифровые тени

Специалисты Центра НТИ СПбПУ под руководством Алексея Боровкова подготовили главу «Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения» 11 в Рабочий доклад Московской школы управления СКОЛКОВО «Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии».

В докладе отмечается, что основу новой парадигмы цифрового проектирования и моделирования составляет использование сложных мультидисциплинарных математических моделей с высоким уровнем адекватности реальным материалам, конструкциям и физико-механическим процессам, разработка цифровых двойников как продукции (DT-1), так и производственных и технологических процессов (DT-2).

Такие математические модели агрегируют в себе все знания, которые применяются при проектировании, производстве и эксплуатации изделия. Модель за счет своей высокой адекватности позволяет значительно «приблизиться» к реальному объекту, что обеспечивает отличие между результатами виртуальных и натуральных испытаний в пределах $\pm 5\%$. Именно такую высокоадекватную модель можно назвать цифровым двойником объекта.

Для ее получения необходимо применять следующие основные подходы, методы и технологии (выделены в рамках подготовки краткого доклада Центра НТИ СПбПУ и Инфраструктурного центра «Технет» «Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности»):

- «Best-in-class» технологии мирового уровня, из которых путем комплексирования формируется цепочка создания глобально конкурентоспособной продукции;
- системный инжиниринг;
- многоуровневая матрица требований / целевых показателей и ресурсных ограничений;

- «Виртуальные испытания» & «Виртуальные стенды» & «Виртуальные полигоны».

В своих докладах Алексей Боровков отмечает, что многие до сих пор путают понятия цифровой тени и цифрового двойника. Говоря простым языком, цифровая тень может использовать трехмерные модели с заданными параметрами, но при этом не способна прогнозировать то, что может случиться с изделием при определенных условиях эксплуатации. Таким образом, цифровая тень может предсказать поведение реального объекта только в тех условиях, в которых осуществлялся сбор данных (Big Data), но не позволяет моделировать ситуации, в которых реальный объект не эксплуатировался. В основе цифровой тени лежит, как правило, 3D геометрическая модель (электронный макет изделия), уровень адекватности которой пытаются повысить за счет длительных и дорогостоящих натурных испытаний или режимов эксплуатации и поступающих данных с избыточного количества датчиков на реальном объекте.

Кроме того, важным представляется комплексирование цифрового двойника изделия (DT-1) и цифрового двойника производственных и технологических процессов (DT-2) в рамках единой цифровой модели на основе выполнения десятков тысяч виртуальных испытаний в процессе «цифровой сертификации», что ведет к формированию «умного» цифрового двойника первого уровня (Smart Digital Twin, SDT(1)) (рисунок 26).

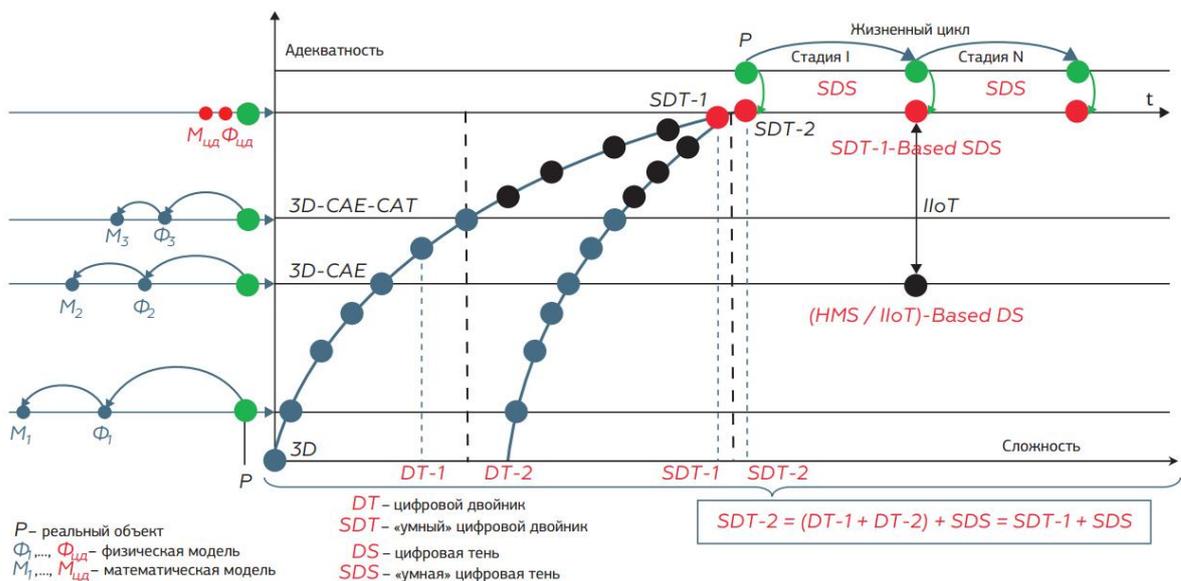


Рисунок 26 — Семейство физических и математических моделей. Цифровой двойник, «умный» цифровой двойник, цифровая тень (Источник: Центр НТИ СПбПУ)

3.15 Ключевые выводы и рекомендации от лидеров цифрового производства

Ниже приведены ключевые рекомендации, адресованные руководителям, осуществляющим цифровую трансформацию, и представленные в виде ключевых тезисов от лидеров цифрового производства: Алексея Боровкова, Радислава Бирбраера, Павла Биленко, Карла Ости, Кристиана Хокена и других экспертов:

- инвестиции в технологии при неэффективном менеджменте не только не окажут положительного влияния на бизнес, но, напротив, приведут к отрицательным результатам, а движущей силой цифровой трансформации являются не только новые цифровые технологии, но и руководство, ориентированное на внедрение новшеств и использующее современные методы управления. В этой связи одним из правил цифровой трансформации является ее проведение «сверху вниз»;
- для тестирования новых технологий должны быть созданы так называемые «spinoff», внешние компании, чтобы не «убивать» классический бизнес;
- в современных конкурентных условиях необходимо отказаться от разработки долгосрочных стратегических планов. Сейчас процессы планирования идут в условиях настолько возросшего количества неопределенностей, что к моменту формулирования результата планирования он уже фактически устаревает;
- цифровая стратегия — это прежде всего нацеленность на рост оборота, а не борьба за сокращение затрат. Именно такие бизнес-решения легко масштабируются (при фиксированных затратах на внедрение объемы растут);
- скорость принятия решений — это сегодня фактор № 1 успеха в бизнесе. Таким образом, решения должны приниматься в реальном времени;
- быстрая скорость реализации сервиса для быстрой скорости принятия бизнес-решений — это суть цифрового сервиса в Индустрии 4.0. При выводе цифровых сервисов на рынок степень их готовности — не более 80%, остальные 20% дорабатываются по мере расширения продаж и получения отклика от клиентов (в процессе эксплуатации);

- необходимо думать о реальных потребностях клиентов, и вы получите новую бизнес-модель, которую поддержат цифровые данные, цифровые сервисы

В современном высокотехнологичном производстве центр тяжести смещается на этап проектирования [33], [11], поэтому одним из первых шагов цифровизации должно быть поэтапное внедрение технологий и процессов цифрового проектирования.

Нами были проанализированы возможности современных технологий, обеспечивающих получение данных ДЗЗ, и готовность отраслей к их применению в процессе цифровой трансформации. На основании исследования можно сделать несколько выводов.

— Современные технологии производства данных ДЗЗ в целом находятся на высоком технологическом уровне. Отечественный парк оборудования значительно отстает от зарубежного. Существует возможность использовать данные ДЗЗ, полученные из зарубежных источников информации, а также оборудование зарубежного производства (БАС и различные виды сенсоров) и средства обработки данных.

— Традиционно существует разрыв между активно развивающимися технологиями ДДЗ и требованиями действующих нормативных документов.

— Установленные нормы и правила, применяемые к пространственным данным, как к продукции, создаваемой по государственному заказу¹⁹, не соответствуют требованиям, предъявляемым к пространственным данным в отраслевых стратегиях.

¹⁹ В соответствии с действующими законодательными и иными правовыми актами в состав государственного заказа Росреестром включаются следующие работы:

- определение параметров фигуры Земли и в этих целях внешнего гравитационного поля;
- создание и обновление государственных топографических карт и планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах;
- создание, развитие и поддержание в рабочем состоянии государственных нивелирных и геодезических сетей;
- дистанционное зондирование Земли в целях обеспечения геодезической и картографической деятельности;
- геодинимические исследования на базе геодезических и космических измерений;
- ведение федерального фонда пространственных данных;
- создание и ведение географических информационных систем федерального и регионального назначения;
- проектирование, составление и издание общегеографических, политико-административных, научно-справочных и других тематических карт и атласов межотраслевого назначения, а также учебных картографических пособий;
- проведение геодезических, картографических, топографических и гидрографических работ в целях обеспечения обороны и безопасности Российской Федерации;
- геодезическое, картографическое, топографическое и гидрографическое обеспечение делимитации, демаркации и проверки прохождения линии государственной границы

— Работа по производству пространственных данных требует от отраслевых специалистов профессиональной квалификации, которую можно обеспечить за счет дополнительного образования и получения соответствующих навыков.

— Работающим на рынке профессиональным геодезистам, картографам, фотограмметристам, кадастровым инженерам не достает новых знаний для формирования информации в виде цифровых активов, информационных моделей объектов управления и информационных моделей процессов деятельности.

— Цифровая трансформация требует новых знаний и навыков, которые можно обеспечить изменением системы основного образования или повышением квалификации.

— Необходимы новые технологии и организационные меры, ориентированные на систему управления данными.

Российской Федерации, а также делимитации морских пространств Российской Федерации;

- обеспечение геодезическими, картографическими, топографическими и гидрографическими материалами и данными об установлении и изменении границ субъектов Российской Федерации, границ муниципальных образований;
- картографирование Антарктиды, континентального шельфа Российской Федерации, территорий иностранных государств и Мирового океана;
- установление местных систем координат;
- службу контроля деформации земной поверхности, входящую в федеральную систему сейсмологических наблюдений и прогноза землетрясений;
- создание картографической и геодезической основы Единого государственного реестра недвижимости;
- создание и ведение единой электронной картографической основы;
- другие работы, предусмотренные законодательными и иными нормативными правовыми актами.

Материалы и данные, полученные в результате выполнения этих работ, предоставляются неограниченному кругу пользователей через процедуры, установленные Правительством Российской Федерации, в виде государственной услуги предоставления материалов и данных федерального фонда пространственных данных (ФФПД)).

4 Анализ системы по управлению данными

4.1 Национальная система управления данными

За последние годы государство сделало большие инвестиции в развитие информационных систем. Количество таких систем, массив государственных данных и интенсивность обмена ими быстро растут с перспективой удвоения их объёма в течение следующих пяти лет. Формируется и начинает функционировать система межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ). Теоретически это позволяет переходить к принятию решений, основанных на данных. Но на практике не всё всегда так радужно.

Сведения, содержащиеся в важнейших государственных ресурсах, зачастую недостоверны, устарели или просто некачественны. Права доступа к информации регулируются отдельными соглашениями и не объединены общими правилами. Нет общего входного контроля данных, нет фактического подтверждения достоверности информации о составе и структуре данных, имеющих в различных ведомствах. Переход к цифровой экономике обострил обозначенную проблему. Это сказывается на качестве и эффективности работы с данными, создаёт риски для информационной безопасности, снижает обоснованность принимаемых решений, затрудняет предоставление качественных государственных услуг.

В последнее время эксперты часто называют данные новой нефтью. Но данные, как и обычное сырьё, также могут быть грязными и малопригодными для применения и переработки. Поэтому возрастает потребность в описании и структурировании данных, определении правил доступа к ним, использовании в практической деятельности и управлении. Концентрация внимания на необходимости и поиске путей решения этой проблемы нашло свое отражение в создании национальной системы управления данными (НСУД).

Первая информация о НСУД появилась в конце ноября 2018 года, когда стало известно о планах ее создания в России. Тогда на заседании рабочей группы по цифровому госуправлению АНО «Цифровая экономика» была обсуждена первая версия концепции НСУД, разработанная Аналитическим центром (АЦ) при Правительстве РФ. Распоряжением Правительства РФ от 03.06.2019 № 1189-р была утверждена Концепции создания и функционирования НСУД и план мероприятий по ее созданию на 2019 — 2021 гг. [41].

НСУД состоит из: совокупности нормативных правовых, организационных, методологических правил и процедур, регулирующих отношения органов и организаций государственного сектора, юридических и физических лиц в сфере управления

государственными данными, а также обеспечивающих деятельность участников системы; федеральной государственной информационной система «Единая информационная платформа национальной системы управления данными» и иных ИТ-элементов системы; цифровой аналитической платформы предоставления статистических данных.

Предполагается, что данные будут попадать в НСУД из ГИС, реестров и баз данных. Кроме того, планируется создание интерфейса с доступом к данным об эксплуатации материальных объектов, оказании госуслуг и движении товаров. Бизнес будет пополнять базу данными обязательной отчетности. Основой НСУД выступают: существующая инфраструктура электронного правительства; системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ); единая система нормативно-справочной информации (НСИ).

Предполагается интеграция с НСУД создаваемых систем цифрового профиля гражданина и цифровой аналитической платформы. Запуск НСУД запланирован до конца 2021 года. Важнейшей задачей системы является разработка формата хранения, структуры и состава данных, а также определения того, кто хранит эталонные данные и имеет доступ к эталонным либо иным данным. Это должно быть реализовано в рамках единой информационной платформы НСУД. Создаваемая платформа должна стать ключом государства к управлению информацией.

В августе 2021 года Минцифры России предоставило регламенты работы с федеральной государственной информационной системой (ФГИС) «Единая информационная платформа национальной системы управления данными (НСУД)». Ведомством разработаны: порядок управления качеством госданных с использованием ФГИС; порядок представления госданных в подсистему информационно-аналитического обеспечения единой информационной платформы и обмена госданными с использованием витрин данных органов госвласти и органов управления государственными внебюджетными фондами.

Единая информационная платформа позволит систематизировать множество государственных информационных систем (ГИС), реестров и баз данных. Ее полноценный запуск позволит всем государственным системам работать с данными ведомств как с единым актуальным и достоверным массивом информации. Это даст также возможность правительству РФ более оперативно принимать решения, основанные на данных [42].

Переход к новой системе управления государственными данными требует создания соответствующей инфраструктуры. Каждая ГИС содержит до 80% типового функционала, а многие ведомства изобретают велосипед вместо необходимости сосредоточения на создании быстрых и удобных сервисов для граждан и бизнеса, оказания им помощи в решении жизненных ситуаций. Не выстроен процесс повторного использования уже готовых цифровых решений как

на уровне ФОИВ, так и на уровне субъектов. Поэтому принято решение от разрозненных ГИС перейти к созданию домена на единой платформе «ГосТех».

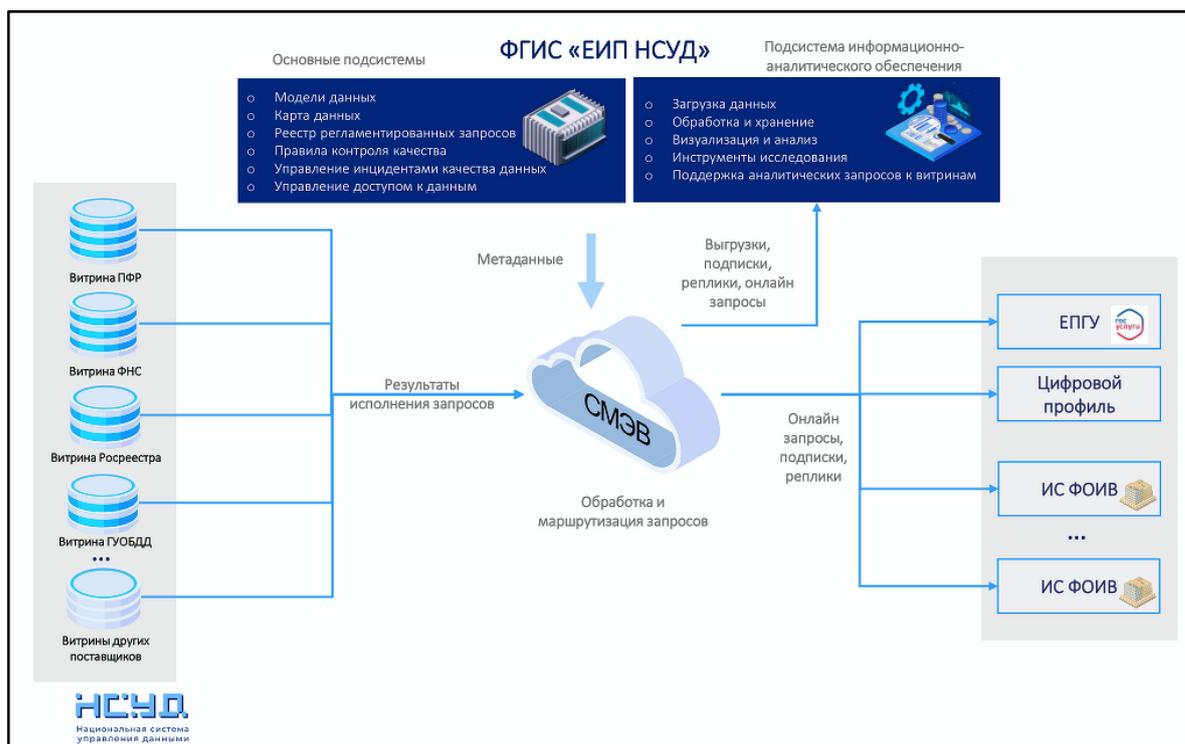


Рисунок 27 — Схема Федеральной ГИС «ЕИП НСУД»²⁰

С 2020 года в России проходит эксперимент по созданию, переводу и развитию ГИС на платформе «ГосТех». «ГосТех» представляет собой облачное платформенное решение для федеральных, региональных органов власти и бизнеса с единой средой разработки, сервисными системами и маркетплейсом. Ее особенностью и достоинством является возможность переиспользования используемых компонентов. Участниками эксперимента являются Минцифры, Минспорта, Росимущество, ФОМС и другие. «Гостех» в представлении его создателей выглядит как своеобразная государственная экосистема для частных и государственных поставщиков решений и сервисов для ведомств и госорганов — операторов уже существующих и будущих ГИС.

К весне 2022 года платформа «Гостех» завершит эксперимент по созданию экосистемы ГИС. После этого новая среда для цифровизации государства в течение двух лет будет существовать на принципах добровольности. С 2024 года планируется миграция всех федеральных ГИС в «Гостех», который станет стандартной и обязательной средой для цифровизации государства. Перенос акцентов «Гостеха» на «переиспользование»

²⁰ Правительство РФ, 2021

компонентов ГИС, применение технологий No Code/Low Code²¹ и облачных решений должны обеспечить не только сокращение госрасходов на ИТ, но и дать возможность тратить сопоставимые средства с существенно более высоким результатом. Это позволит устранить ситуацию с созданием одних и тех же программных решений для разных госструктур на средства бюджета и ограничит, по заявлению вице-премьера Правительства РФ Д. Чернышенко, растущие бюджетные аппетиты ведомств на цифровизацию.²²

Проект «Гостех», предполагающий ведение всех дальнейших разработок ГИС только на этой платформе, сильно меняет ситуацию на довольно крупном рынке госконтрактов на создание и поддержание ГИС. Но создание новых информсистем в переходный период предполагает добровольный выбор между «Гостехом» и самостоятельной разработкой. При этом Минцифры намерено стимулировать такие разработки грантовым софинансированием и осуществить переход к модели, когда заказчик будет платить только за то, что использует. Побочным эффектом от перевода разработок ГИС на платформу «Гостех» станет, по предположениям экспертов, «передел рынка типовых решений», представляемых сейчас компаниями-вендорами регионам. Это может создать для ИТ-компаний, участвующих в рынке ГИС, напряженную ситуацию и потребность изменять схемы, по которым они работали как минимум десятилетие [43].

Третьим инфраструктурным компонентом ИТ-обеспечения цифровой трансформации является проект «Гособлако». Если НСУД представляет собой платформу работу с данными, а «Гостех» выступает обновляемой платформой PaaS²³, выступающей как услуга для участников создания и использования ГИС, то «Гособлако» — это IaaS²⁴, заточенный под платформу PaaS и массивы данных НСУД. Необходимость разработки и реализации проекта «Гособлако» явилось ответом на проблему нерационального расходования бюджетных средств ведомствами и регионами на создание и развитие собственных ИКТ-инфраструктур. Облачная модель и сервисы — это то, к чему сегодня двигаются коммерческие и государственные организации в мире. Развитие современных ИС непосредственно связано с развитием облачных решений, этот путь является технологически перспективным и экономически выгодным.

²¹ NoCode / LowCode – способы создания ИТ-продуктов без кода или обычным кодом

²² URL: <http://government.ru/news/43633/>

²³ PaaS (Platform as a Service, «платформа как услуга») — вид услуг для облачных вычислений, при которой потребитель получает доступ к использованию ИТ-платформ: операционных систем, СУБД, связующему программному обеспечению, средствам разработки и тестирования, размещённым у провайдера.

²⁴ IaaS (Infrastructure-as-a-Service, инфраструктура как услуга) — вид облачных услуг, который заключается в предоставлении клиентам виртуальных ИТ-ресурсов по модели «как сервис».

В 2015 году распоряжением Правительства РФ была утверждена концепция развития «гособлака», но до 2019 года особых успехов в продвижении этой идеи на рынке достигнуто не было. В рамках национальной программы «Цифровая экономика» этому проекту дано новое дыхание. Согласно плану мероприятий по направлению «Информационная инфраструктура» этой программы «Цифровая экономика РФ» необходимо нормативно определить требования по использованию государственной единой облачной платформы органами государственной власти и местного самоуправления, а также утвердить план перевода их ИС и ресурсов в платформу «Гособлако».

В апреле 2019 была представлена новая концепция государственной единой облачной платформы (ГЕОП), разработанная НИИ «Восход» под эгидой Минцифры. Концепция представляет новое видение создания и развития «гособлака» с учетом новых вызовов, стоящих перед госорганами. В августе 2019 года Правительство РФ утвердило положение о проведении эксперимента по переводу информационных систем госорганов на единую облачную платформу [44]. Концепция предусматривает поэтапный перевод ИС органов государственной власти и органов местного самоуправления в ГЕОП. Эксперимент стартовал в августе 2019 г. со сроком окончания в декабре 2020 г. В июне 2020 года по инициативе Минкомсвязи решено продлить на два года эксперимент по переводу ИТ-систем ФОИВ²⁵ и государственных внебюджетных фондов в единую облачную платформу. Потребителямикупаемых услуг станут участники эксперимента Минцифры: Минтруд, Минюст, Росархив, Росимущество, Ростехнадзор, Фонд социального страхования и Государственная фельдъегерская служба. Ближайшая перспектива «Гособлака» рассматривается как экспансия и масштабирование сервиса не в качестве альтернативы ведомственным ЦОДам, а в формате взаимовыгодного сотрудничества с ведомствами для сокращения их временных (скорость получения ресурсов) и финансовых издержек на цифровизацию.

В октябре 2021 года в Координационном центре Правительства прошла конференция Минцифры России по теме использования единой платформы «ГосТех» с участием Заместителя Председателя Правительства РФ Д. Чернышенко. Министр Минцифры РФ М. Шадаев сообщил на этой конференции, что «Гособлако» является теперь одним из сервисов «ГосТеха» — платформы, на которой можно быстро и эффективно создавать государственные цифровые сервисы и информационные системы [45].

Д. Чернышенко определил человекоцентричность как главный принцип работы Правительства и сконцентрировал внимание участников конференции на необходимости

²⁵ ФОИВ – федеральные органы государственной власти

достижения создаваемой экосистемой удобства, незаметности и клиенто-ориентированности ГИС и услуг для граждан и бизнеса. Он подчеркнул также, что возможность переиспользования лучших решений создаст для разработчиков целую индустрию по созданию государственных сервисов в среде разработки «Гостеха» и указал на необходимость подготовки специалистов новых профилей, компетенции которых позволят ведомствам и регионам заказывать современные ИТ-продукты и комплексные решения, а также грамотно и обоснованно отбирать их поставщиков [46].

В интервью известному изданию Cnews Д. Чернышенко ответил на многие вопросы, связанные с созданием инфраструктуры цифровой экономики и социально-экономической трансформацией страны. Он подчеркнул, что фокус внимания правительства направлен, прежде всего, на развитие цифрового прогресса, но государство не должно допустить роста рисков безопасности людей, притеснения прав и свобод. В отношении ИИ, в частности, выбран «мягкий» подход — этическое саморегулирование с опорой на разрабатываемый национальный Кодекс этики ИИ, в который включены ключевые принципы разработки человекоцентричных технологий. Д. Чернышенко подчеркнул, что такие социальные принципы цифровой трансформации как клиенто-ориентированность распространяются и на такие технологические решения как платформа «ГосТех» с «Гособлаком». Важным направлением цифровой трансформации является повышение уровня цифровой грамотности общества в целом, подготовки ИТ-специалистов и преодоления их дефицита [47].

Создание НСУД и ее ИТ-инфраструктуры из платформы «Гостех» и «Гособлака» направлено на создание цифровой экосистемы государства, обеспечивающей цифровую трансформацию экономики. Важным требованием к экосистеме является ее целостность, отлаженное взаимодействие и относительная устойчивость форматов и правил работы с данными. Заместитель Председателя Правительства РФ Д. Чернышенко отмечает факт создания основ цифровой экосистемы в стране, но подчеркивает ее лоскутный характер: «Мы уже экосистема, но пока лоскутная, скомбинированная из различных эволюционно создаваемых систем» [48].

Следует подчеркнуть, что поднятая проблема несогласованности отдельных ИС при создании цифровых экосистем и трудности налаживания эффективного взаимодействия между ними — это, ожидаемый результат попыток подобной интеграции. Проблема, как показывает мировой опыт, лежит не в области технологий, а онтологий и моделей данных. Она известна как много лет решаемая, но нерешенная проблема «семантической интероперабельности» информационных систем (ИС) различного назначения в разных отраслях. Это указывает на то, что содержательные требования к платформе «Гостех» и «Гособлаку» должны задаваться с

позиций задач, решаемых в рамках НСУД. НСУД — это платформенный проект, направленный на существенное повышение эффективности межведомственного взаимодействия оперативного и стратегического уровня. Такая организация информационной среды требует создания единой эталонной модели данных для формирования отраслевых и функциональных моделей данных. Решение таких задач прописано в мероприятиях по созданию первой очереди проекта НСУД.

Тема построения моделей государственных данных была обсуждена экспертами 07 мая 2020 на вебинаре «Модель государственных данных как один из элементов НСУД», организованном Аналитическим центром при Правительстве РФ. Участники вебинара рассмотрели лучшие практики создания модели данных как в государственном и в корпоративном секторе, а также ключевые препятствия на пути к успеху. Среди ключевых проблем была обозначена нехватка единой терминологии и компетенций у людей, занятых цифровой трансформацией. Было подчеркнуто, что основой для гармонизации данных могут стать единые стандарты, общий язык и справочник лучших практик. Стандарт создания и ведения модели государственных данных необходим для разъяснения принципов использования данных, описания связей между блоками данных и правил их стандартизации. На вебинаре подчеркивалась необходимость создания центрального органа с соответствующей компетенцией и необходимыми полномочиями для определения «правил игры» и контроля за их соблюдением. Создаваемая сообществом экспертов под эгидой такой модель данных должна быть единой, строиться под решаемые задачи и не зависеть от технологий [48].

В качестве мирового опыта создания и функционирования подобных систем можно обратиться к результатам создания и проблемам достижения целостности информационно-технологической экосистемы НАТО. Анализ результатов и дальнейшие шаги по решению обозначенной проблемы изложены в ряде документов секретариата НАТО 2012–2021 гг. по теме построения и применения классификационной таксономии С3 для синхронизации всех функциональных возможностей участников альянса. Таксономия²⁶ рассматривается как инструмент соединения Стратегической концепции и Политического руководства НАТО для оборонного планирования с использованием информационно-коммуникационных систем.

В материалах 2012 года отмечается, что на протяжении многих лет многие сообщества разработали и внесли свой вклад в общие возможности создания ИТ-экосистемы для Альянса, однако большинство групп делали свою работу в полной изоляции. Сегодня Альянс сталкивается с доскутным одеялом из систем, приложений, словарей и таксономий, где даже такие простые английские слова, как услуги или

²⁶ Таксономия – система классификации вещей или понятий.

возможности, не имеют однозначности. Из-за этого возникают большие сложности функциональной несовместимости различных компонентов ИТ-инфраструктуры НАТО, а попыткам решения этой проблемы часто мешает отсутствие взаимопонимания, которое вызвано запутанными словарями. Целью классификационной таксономии СЗ определен сбор концепций различных сообществ и сопоставление их элементов для совершенствования классификации, интеграции и гармонизации [49].

Секретариат НАТО сделал ставку на сервис-ориентированный подход для налаживания взаимодействия между процессами, требованиями, стандартами, архитектурами и реализациями. В качестве общей рамки для согласования и синхронизации различных мероприятия и проектов как раз и служит таксономия классификации СЗ. Представление о построении таксономии дает фрагмент на рисунке 28.

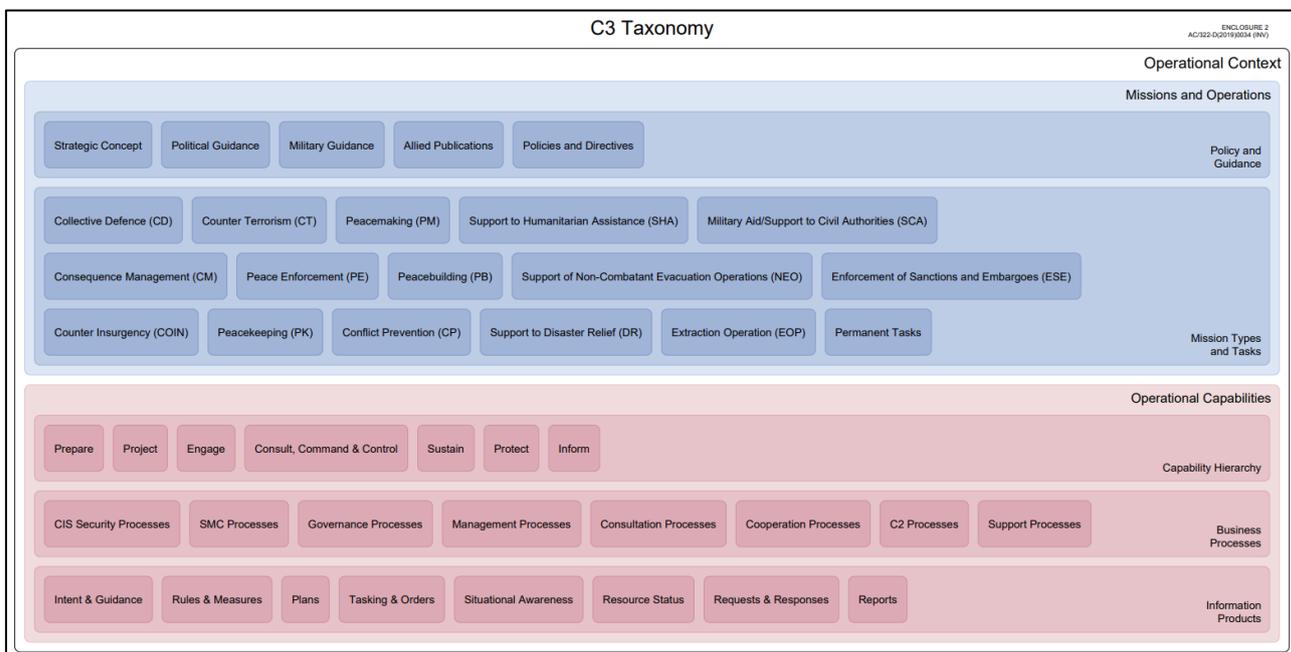


Рисунок 28 — Фрагмент таксономии классификации СЗ НАТО [50]

Рассмотрение публикаций по созданию и совершенствованию таксономии классификации СЗ НАТО указывает на длительность и сложность проводимой работы, а также на сомнительность достижения поставленной цели с помощью выбранных методов (сервис-ориентированный подход) и инструментов (классификация данных путем согласования терминологии сложившихся практик). Материалы 2021 года содержат те же тезисы о решаемой проблеме семантической интероперабельности ИС и лоскутности экосистемы, что и материалы анализа 2012 года, когда проблема была поставлена.

Анализ состояния работ по созданию эталонной модели государственных данных в рамках проектов НСУД [51] и в нормативных документах Минцифры обозначен, но пока

ограничивается разработкой функциональных, организационно-технических и процедурных требований к их созданию, накоплению, применению и обмену. В подготовленном Минцифрой Постановлении Правительства РФ «Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе «Единая информационная платформа национальной системы управления данными» предусматривается создание и обеспечение работы центров компетенции: по модели государственных данных, по управлению качеством государственных данных, по анализу государственных данных. Однако остается неясность, кто занимается созданием эталонной модели основных данных для построения отраслевых и функциональных моделей данных и их согласованием [52].

Презентационные материалы НСУД указывают на внимание к проблеме интероперабельности данных и определяют его как ключевой вопрос. Смысл и содержание интероперабельности соответствуют современным теоретическим представлениям, сложившимся в мировой практике. Обозначенные 5 уровней интероперабельности выступают требованием к содержанию и последовательности построения эталонной модели данных. В организационно-управленческом плане построение эталонной модели основных данных начинается с координационного уровня. Применительно к стратегии цифровой трансформации экономики речь может идти о стратегическом уровне. Однако реальная практика идет пока на тактическом уровне путем оказания гражданам и организациям услуг в цифровом формате.

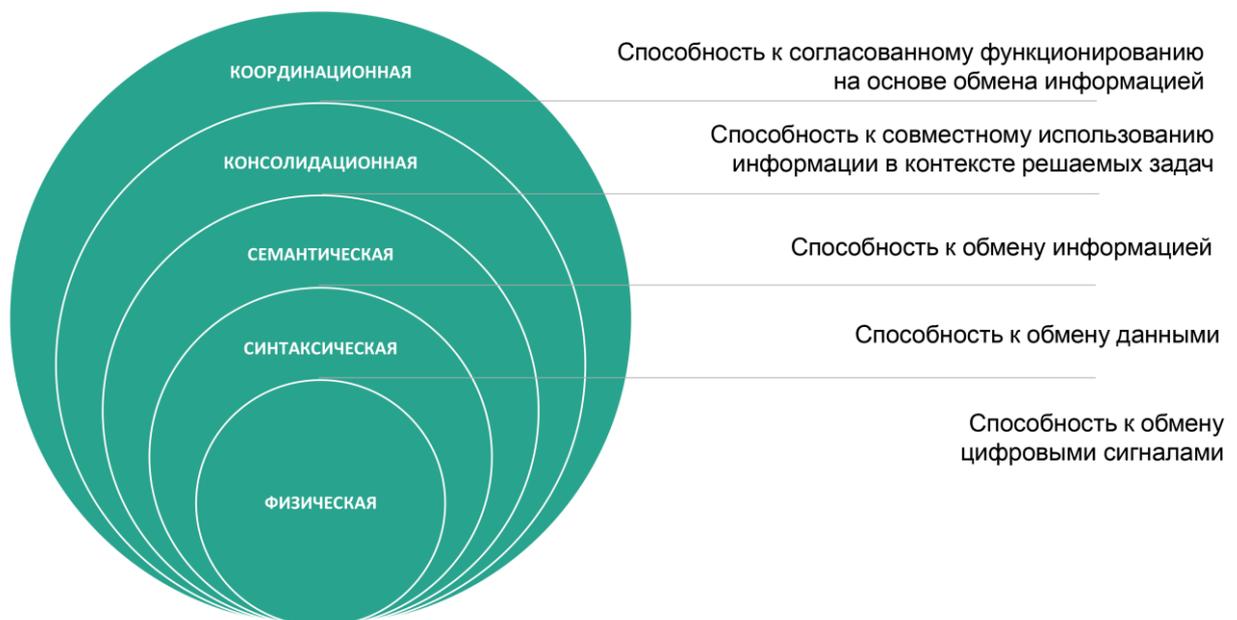


Рисунок 29 — Ключевой вопрос — интероперабельность [53]

Достаточно очевидно, что собрать из таких данных сведения для нужд стратегического управления не представляется возможным. Возникают большие проблемы даже на уровне согласования и гармонизации функциональных данных отраслевого уровня. Об этом, в

частности, свидетельствует опыт интеграции данных на основе таксономии классификации СЗ НАТО. Поэтому основой проработки организационно-управленческих требований к эталонной модели основных данных должны служить стратегические цели и задачи высших органов власти и государственного управления. Трудность этой работы заключается в том, что такие требования должны быть выражены формальным образом с возможностью алгоритмизации описания верхнеуровневых задач.

Вопрос физической интероперабельности решается на уровне технологической инфраструктуры и решается, как показывает проведенный выше анализ, достаточно успешно. Но физический уровень непосредственно связан с синтаксическим уровнем, который выступает мостиком к переходу на синтаксический уровень. Здесь следует подчеркнуть, что речь идет не о лингвистическом понимании термина «синтаксис», а о логическом уровне работы с данными. Этот уровень задает логику построения архитектур баз данных и алгоритмов их обработки. В то же время синтаксический уровень определяет логику связей между базовыми понятиями семантического уровня, выступает формально-логическим условием их смысловой совместимости и набором правил концептуального моделирования объектов и процессов деятельности.

Синтаксический уровень выступает, таким образом, своего рода интерфейсом между семантическим языком организационно-управленческого уровня и формальным языком представления данных в базах данных и СУБД. Именно по этой причине так долго и так трудно продвигается идея согласования таксономий классификации СЗ в проектах интеграции ИС НАТО. Подобные проблемы возникла и проявились при разработке и внедрении модели DoDAF, используемой в качестве стандарта построения архитектур ИС Минобороны США и организации их взаимодействия с внешними организациями. Ставка на ограничение онтологического обеспечения системы только семантическим уровнем (ограниченным набором таксономий) привел к необходимости построения тысяч логических моделей, плохо совместимых между собой. Эта тема исследована в НИР «Анализ мировой практики построения концептуальных схем объектов, процессов и отношений участников отраслевых систем», выполненной ООО «ЦИИТ Интелтек» по заказу АНО «Аналитический центр «Аэронет» в 2018 году [54].

Концентрация внимания на поднятой проблеме связана с ее недооцениваемой важностью в решении интеграционных задач при создании больших информационных систем стратегического уровня государственного управления. У исполнителей данной работы имеется научный задел по этой теме, однако он выходит за рамки исполняемого технического задания.

4.2 Подходы к разработке механизмов реализации Стратегии

Разработка Стратегий цифровой трансформации имеет сегодня достаточно отработанную методологическую основу и практику составления в отраслях и крупных компаниях. Однако механизмы реализации Стратегий пока не в полной мере проработаны. Речь идет, прежде всего, о том, что данные обладают статусом экономической ценности, а многие финансово-экономические вопросы производства и организации оборота данных в коммерческом обороте остаются не вполне ясными и методически обоснованными. Конкретные шаги по постановке и поиску решения обозначенной проблемы предприняты при разработке Стратегии ЦТ транспортной отрасли. Общее видение механизмов реализации Стратегии показано на рисунке 30.

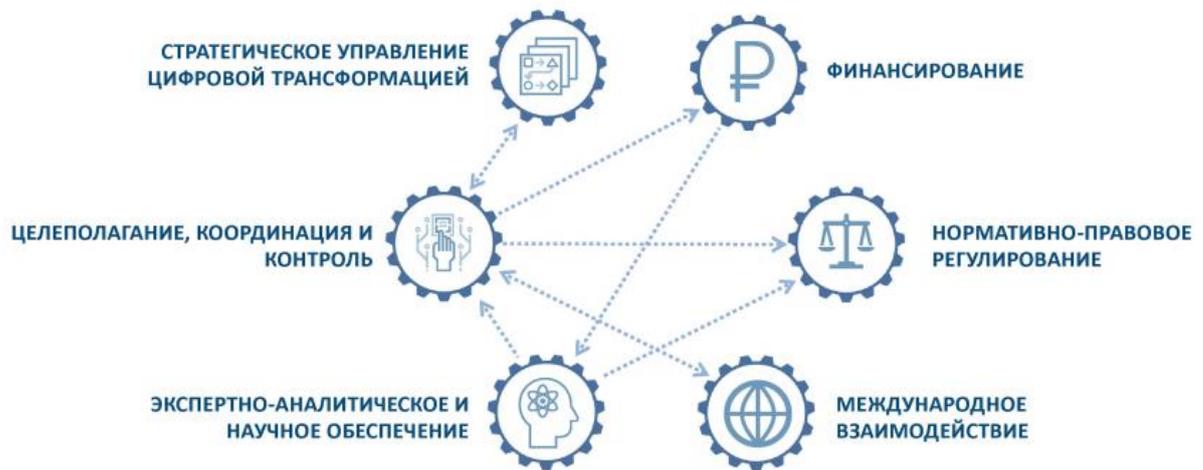


Рисунок 30 — Механизмы реализации Стратегии

В содержание механизмов реализации включены:

Целеполагание, координация и контроль;

Стратегическое управление цифровой информацией;

Экспертно-аналитическое и научное обеспечение;

Финансирование;

Нормативно-правовое регулирование;

Международное взаимодействие;

Механизмы экспертно-аналитического и научного обеспечения;

Перспективные НИР по развитию и актуализации Стратегии;

Единая цифровая платформа научного и научно-технического взаимодействия, организации и проведения совместных исследований в удаленном доступе, в том числе с участием зарубежных ученых (ЦПСИ);

Отраслевой рейтинг цифровой трансформации компаний;

Специализированные электронные СМИ для обмена опытом и знаниями;

Единое окно экспертизы проектов;

Ведомственный венчурный фонд высокотехнологичных проектов;

Фонд развития науки и технологий;

Финансовые механизмы.

Разработчиками рассматривается три Сценария построения и работы механизмов реализации Стратегий ЦТ.

Сценарий 1: государственный

- государство оказывает значительную финансовую поддержку цифровому развитию транспорта
- присутствует участие в капитале
- реализуются проекты государственно-частного партнерства
- государство участвует в создании международных цифровых систем и сервисов
- основные механизмы: государственные программы и проекты

Сценарий 2: корпоративный

- основная нагрузка создания и развития цифровых сервисов ложится на корпоративный сектор
- финансовое участие государства ограничено в ряде сфер отсутствует
- роль государства сводится к формированию эффективной нормативно-правовой базы и обеспечению работы базовых цифровых сервисов

Сценарий 3: потребительский

- цифровые сервисы развиваются в случае наличия прямого потребительского спроса

- создание и развитие сервисов оплачивается напрямую потребителем, инвестиции в цифровизацию со стороны государства и корпораций ограничены
- основные механизмы: бизнес-модели, основанные на данных и цифровых сервисах
- основным предметом экономического обмена являются данные и права на них
- роль государства сводится к формированию эффективной нормативно-правовой среды, обеспечивающей защиту доступа к данным

Финансовые механизмы: потребительский сценарий

Основополагающие предположения:

1. любые данные могут быть объектом экономического обмена, включая персональные данные населения и коммерческие данные компаний;
2. данные являются средством производства в форме нематериального капитала;
3. государство может выступать в роли экономического агента, взимающего ренту с принадлежащего ему капитала.

Исходная стоимость данных определяется:

1. На основе аукциона: стоимость данных определяется на основе наибольшей рыночной цены на них; аукцион может проводиться сколько угодно раз
2. На основе стоимости создания данных: соответствует затратному методу (возможно определение стоимости на основе затрат создание и обновление созданного набора данных (будущие затраты приводятся к настоящему времени к настоящему времени на основе дисконтированного ряда платежей)
3. На основе усредненного экспертного мнения.

Перечень бизнес-моделей:

1. Модель исключительной лицензии
2. Модель неисключительной лицензии
3. Модель оператора данных
4. Модель нефинансового обмена
5. Модель маркетплейса данных

6. Модель маркетплейса сервисов
7. Модель государственно-частного партнерства
8. Модель экономического оборота персональных и частных данных

4.2.1 Модель исключительной лицензии

В соответствии с данной моделью государство может передавать принадлежащие ему данные на основании исключительной лицензии любому юридическому лицу с целью разработки коммерческого сервиса.

Коммерческий сервис может быть представлен потребителю в виде набора услуг, с которого юридическое лицо получает плату; часть платы по условиям лицензии (могут различаться по соглашению сторон) передается государству; государство никому более не может передавать права на использование данных в период ее действия.

4.2.2 Модель неисключительной лицензии

На один набор данных может быть заключено множество контрактов для использования; разработка потребительских сервисов происходит на основе рыночной конкуренции и более эффективных способов обработки данных; государство получает лицензионные отчисления с каждой проданной лицензии.

Помимо единовременной лицензии может использоваться подписка (временная лицензия) на наборы данных, рыночные механизмы для организации их сбыта (скидки, продажи комплектом и др.); для организации эффективной продажи возможно создание цифровой среды (маркетплейса), где реализуются механизмы экономического и юридического сопровождения.

4.2.3 Модель оператора данных

Содержание модели соответствует исключительной лицензией с той разницей, что бизнес-партнером является утверждение нормативно-правовым актом юридического лица; соответственно, не проводится отбор бизнес-партнера с определением наиболее выгодных и перспективных предложений; плата государству может формироваться на основе частного соглашения в виде доли в прибыли, доли от продаж сервиса, фиксированной комиссии и др.

4.2.4 Модель нефинансового обмена

Суть модели заключается в передаче государством части функций коммерческой компании и получении экономического эффекта в виде сокращения издержек на ведение деятельности.

Коммерческий партнер за доступ к данным берет на себя определенный набор обязательств, который может заключаться в обязательном создании бесплатных социальных сервисов для населения, их поддержке и развитии, либо в создании сервиса, реализующего государственные услуги.

Экономическая целесообразность для бизнес-партнера состоит в возможности создавать коммерческие сервисы на основе полученных данных и извлекать из них выгоду.

4.2.5 Модель маркетплейса данных

Расширение модели простой лицензии; основное отличие — отсутствие необходимости для государства организовать продажу лицензий на каждый набор данных; в этой модели продажей данных занимается агрегатор данных — оператор маркетплейса; государство заключает с ним договор (или несколько договоров с несколькими операторами) на большое число наборов данных, после чего может получать комиссию с каждой сделки; маркетплейс продает лицензии на наборы данных потребителям из бизнес-сообщества, которые разрабатывают на их основе пользовательские сервисы.

4.2.6 Модель маркетплейса сервисов

Модель является продолжением модели маркетплейса данных; разработка большого количества государственных и потребительских цифровых сервисов на транспорте позволяет получить дополнительные выгоды потребителя от их объединения в одном месте — маркетплейсе сервисов; экономическая суть маркетплейса сервисов состоит в упрощении необходимых действий для конечного потребителя; маркетплейс эффективнее продвигает сервисы, удешевляет их рекламу, позволяет рекомендовать наборы сервисов, сделать выбор быстрее и проще. При углублении модели у потребителя появляется возможность быстро сформировать собственную цифровую платформу за счет средств маркетплейса на основе комбинации различных сервисов.

4.2.7 Модель государственно-частного партнерства

Цифровая экономика повышает возможности ГЧП в связи с тем, что объектом сделки могут быть нематериальные активы, которые не требуют значительных инвестиций со стороны частного партнера; предметом договора могут стать базы данных, цифровая инфраструктура, государственные информационные системы и цифровые платформы и др.; примером успешного применения ГЧП на транспорте является система Платон и ЭРА-ГЛОНАСС.

Модель государственно-частного партнерства достаточно классическая: государство предоставляет нематериальный актив (или исключительное право на его

создание и ведение хозяйственной деятельности), бизнес-партнер предоставляет инвестиции, управленческие и организационные практики; для более эффективного выделения контура предмета ГЧП создается специальная проектная компания, через которое производится хозяйственная деятельность; бизнес-партнер получает экономическую выгоду от предоставления услуг потребителям, а государство может получать отчисления от хозяйственной деятельности (по соглашению сторон). Возможным вариантом учета эффектов от деятельности является также расчет экономических и бюджетных эффектов от реализации проекта и соответствующие компенсационные выплаты частному партнеру за создание или модернизацию информационной системы. Проекты в логике ГЧП реализуются на основании концессионного соглашения, соглашения о государственно-частном или муниципально-частном партнерстве, и/или на основании пакета договоров, созданных в соответствии с Гражданским кодексом Российской Федерации.

4.2.8 Модель экономического оборота персональных и частных данных

В настоящее время наблюдается крайне низкая эффективность в регулировании использования перспективных и коммерческих данных населения и частных компаний (ПК данные); с одной стороны, формальная закрытость данных не позволяет создавать на их основе эффективные и официальные цифровые сервисы; с другой стороны, режим ограниченного доступа не мешает заинтересованным лицам получать эти данные нелегально, совершать в их отношении экономические операции и реализовывать сервисы.

В настоящей модели персональные и коммерческие данные рассматриваются как предмет экономического оборота, за который все участники взаимодействия могут получать плату, а также установить режим доступа в отношении собственных данных.

Для реализации модели необходим агрегатор ПК данных, в роли которого может выступать частная компания или государственная структура (как самый большой держатель персональных данных); данный агрегатор имеет нематериальный актив в виде базы ПК данных и может им распоряжаться.

4.3 Построение эталонных моделей данных для человеко-машинных систем

В научных исследованиях и нормативных документах по цифровой трансформации экономики постоянно подчеркивается роль данных и организации управления ими в рамках единой метамоделли.

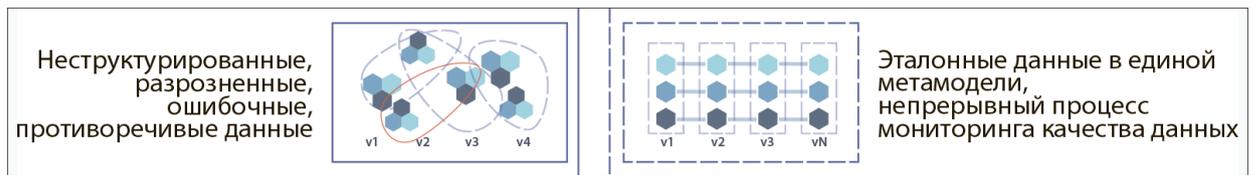


Рисунок 31 — Фрагмент модели цифровой трансформации: ключевые изменения [23]

Такая организация данных обеспечивает единый подход к их трактовке и использованию различными приложениями. Меняется принцип подхода к построению и содержанию баз данных, которые являются не хранилищами документов, а наборами данных, способных к интеграции, совместной обработке и коллективному использованию разными субъектами с разными целями. Слой инфраструктуры данных обеспечивает их получение из различных источников и организует их отбор, описание, хранение, обработку и использование на основе общих стандартов, языков и протоколов взаимодействия, а также соответствующих интерфейсов для работы с такими наборами данных. Применение такого подхода подразумевается и в методических рекомендациях по созданию и реализации стратегий ЦТ по разным отраслям и уровням управления. Любая стратегия должна строиться на данных, чтобы после завершения ее реализации можно было оценить, удалось ли достичь целевого состояния, и ответить на этот вопрос должны не люди, а данные. Данные нужны еще и для того, чтобы создать саму стратегию [55].

Практика решения обозначаемых задач указывает на то, что без эталонных моделей данных, основанных на универсальной метамодели, добиться провозглашаемых целей не удастся. В процессе информатизации в регионах и ведомствах было создано множество информационных систем (ИС), которые только не связаны друг с другом, но и вряд ли могут связаны в перспективе по причине своей несовместимости. Оказывается, что одного перевода документов в электронный формат недостаточно, а превращение **помойки** документов на столе с вероятностью 90% превращаются в **помойку** в базе данных [23].

Негативный опыт заставляет обращаться к поиску путей упорядочения данных путем введения различия между документами и содержащимися в них данными, а также усиления внимания к архитектуре баз данных и согласованиям с архитектурой организации²⁷. В своем наглядном представлении архитектура организации представляет наборы схем, задающих структуру организации, поведение элементов структуры, а также

²⁷ Архитектура организации — это область знаний об организованности (составе, связях и отношениях) ее отдельных элементов: систем, процессов, людей, инфраструктуры, данных, целей, задач, требований и т. д.

их информационные, организационные, технологические и иные взаимосвязи. Важно подчеркнуть, что конструирование архитектур смещается от сферы собственно ИТ к управлению организацией с инженерными методами проектирования.

Однако такое проектирование не может и не должно ограничиваться организационно-управленческим проектированием. У аналоговых методов управления на основе традиционного документооборота должен появиться «цифровой двойник» в базе данных. Иными словами, архитектура организации должна быть согласована и отображена в базе данных. Именно в этом суть перехода к управлению, основанному на данных. Согласование архитектур организации и архитектур информационных систем оформилось в некоторую методологию, которая закреплена в открытом стандарте TOGAF (The Open Group Architecture Framework). Подход TOGAF часто используется сегодня архитекторами организационных схем управления и разработчиками требований к архитектурам баз данных. Рекомендуется этот подход и в методических рекомендациях по ЦТ экономики России. Некоторое общее представление о подходе и методологии TOGAF дает схема на рисунке 32.

Предварительная фаза	Видение архитектуры					
Архитектурные принципы	Стратегия бизнеса	Технологическая стратегия	Принципы, цели и мотивы бизнеса	Видение архитектуры	Заинтересованные лица (стейкхолдеры)	
Архитектурные требования						
Требования		Ограничения		Предположения		
				Расхождения		
Бизнес-архитектура			Архитектура информационных систем		Технологическая архитектура	
Мотивация			Данные	Приложения		
Мотивирующие факторы	Цели	Задачи	Метрики, показатели	Объекты данных	Сервисы информационных систем	Платформенные сервисы
Организация						
Организационные единицы	Местонахождение	Актеры, роли	Логические компоненты данных	Логические компоненты приложений	Логические технологические компоненты	
Функции и процессы						
Бизнес-сервисы, контракты, качество сервиса	Процессы, события, контроли, продукты	Функции	Физические компоненты данных	Физические компоненты приложений	Физические технологические компоненты	
Реализация архитектуры						
Возможности, решения и планирование миграции			Руководство реализацией			
Возможности	Пакеты работ	Архитектурные контракты	Стандарты	Руководства	Спецификации	

Рисунок 32 — Базовые компоненты (слои) архитектуры в методологии TOGAF [55]

Рассмотрение этой модели указывает на то, что она дает представление о организационно-функциональном построении процесса управления и его последовательности с опорой на такие структурные элементы, как бизнес-архитектура информационных систем, архитектура ИС и технологическая архитектура. Данные указываются в структуре архитектуры ИС, однако ограничивается указанием на существование: объектов данных; логических компонентов данных; физических компоненты данных. При применении методологии TOGAF российские исследователи проблем ЦТ рекомендуют расширять домены этой модели слоями. Фрагмент, который может иметь отношение к данным и управлению данными, показан на рисунке 33.

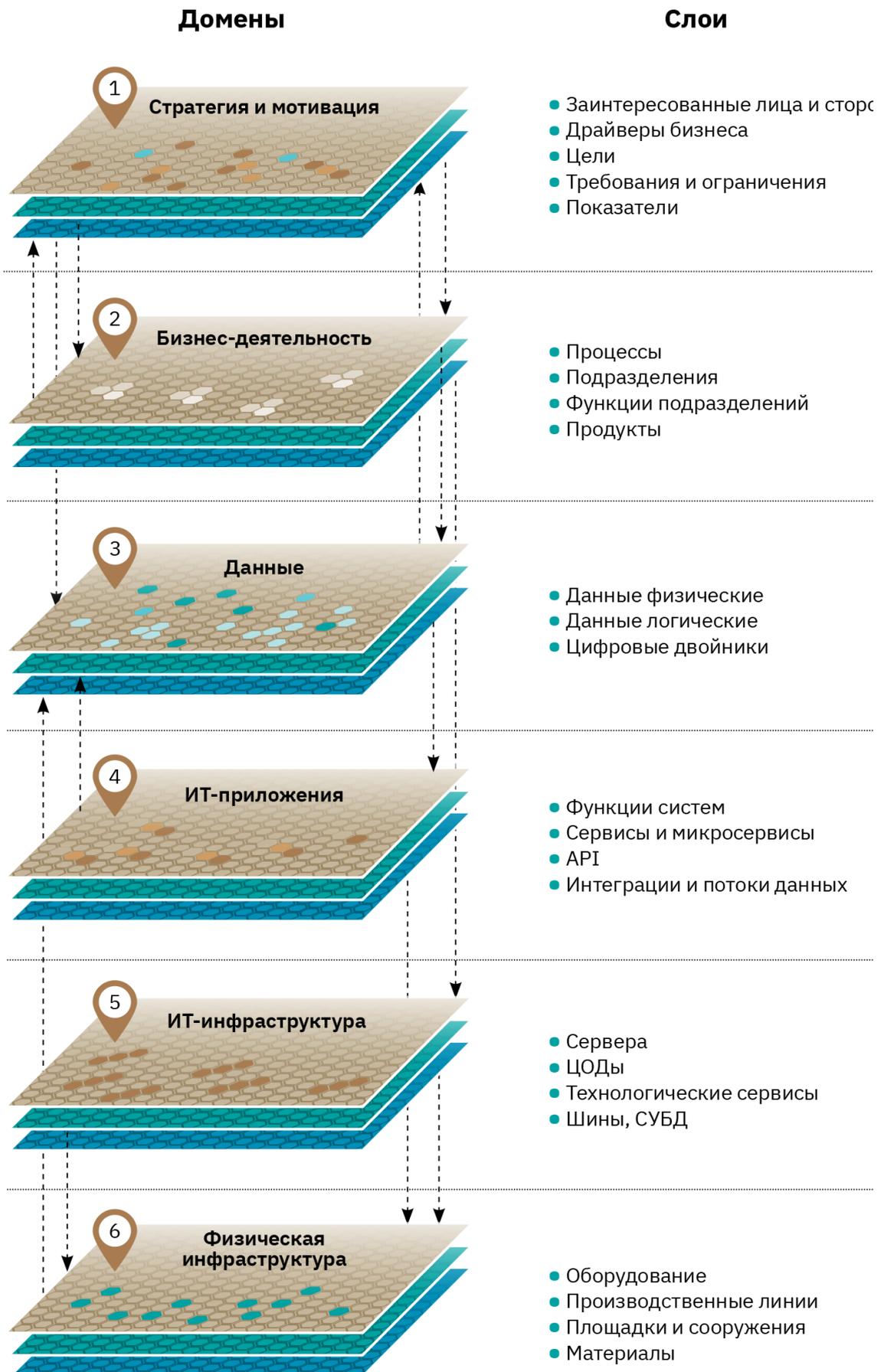


Рисунок 33 — Основные домены и наиболее часто используемые слои архитектуры [56]

Из методологии TOGAF и рекомендаций по ее применению проблема структурирования данных остается открытой и отдается на откуп разработчикам архитектур организации. В то же время в исследованиях подчеркивается цифровая организация — это организация, в которой данные начинают играть системообразующую роль, что данные должны не просто представлять статистику или связку в потоке операций процесса, а являть собой новое качество. Этим новым качеством выступают цифровые двойники объектов и процессов реальности, на основе которых можно принимать решения разных уровней и управлять объектами реальности силами ИИ. Под цифровым двойником понимается воплощение в ИС полного набора данных об объекте реальности, включая данные о возможности влияния на объект реальности через доступные цифровые интерфейсы [56].

Однако при существующем положении дел получается, что каждый архитектор организации вместе с ИТ-архитектором рисует свою картину реальности, которые, очевидно, будут несовместимы с картинами реальности, рисуемых другими архитекторами. Речь идет о не специфике каждой организации, а о проблеме их совместимости в общей картине реальности как ее цифровом двойнике, в рамках которой определяются ее отдельные фрагменты, которые не нарушают общей целостности при углублении описания универсальных структурных элементов. Поясним на примере. В цитируемой работе поясняется, что «слои архитектуры можно воспринимать по аналогии с модулями информационной системы: модуль данных, бухгалтерский, модуль управления данными, модуль управления кадрами и т.д. Из них, как из элементов конструктора LEGO (которые далее будем называть условно «кубиками»), мы будем собирать нужную нам систему или организацию».

Получается, что модуль данных ведется сам по себе, а бухгалтерский модуль и модуль управления кадрами — сами по себе. Но описание объектов и процессов бухгалтерской и кадровой работы как раз и составляют содержание данных. Более оно на уровне метамоделей и общей картины мира они связаны единими смысловыми сущностями. Так, кадры, к примеру, представляют собой человеческий капитал, а инвестиции в человеческий капитал и его влияние на ценность компании имеют принципиальное значение для управления организацией в современной экономике. Это значит, что смысловая сущность «ценность» выступает универсальной категорией и общим объектом для кадровой и бухгалтерской работы, хотя они и реализуют разные функции по отношению к «ценности» и формированию «капитала». Вне зависимости от характера капитала (человеческий капитал или финансовый капитал) его смысловая сущность как

«капитала» имеет универсальное значение: концептом «капитал» описывается одна из сторон общей «ценности» компании. То же самое относится к концептам «функция», «задача» и другим подобным общезначимым понятиям. Без «функций» невозможно описать ни бухгалтерскую, ни кадровую работу, так как из таких отдельных функций складывается общий функционал компании. То же самое относится и к другим концептам, которые проявляются при необходимости формализованного описания конкретной ситуации с помощью обобщающих понятий.

Универсальные концепты такого уровня обобщения и универсальной значимости как раз и служат основой для построения метамодели целостной картины мира. Это и есть те самые «кубики», которые должны складываться при их объединении в единую систему. Но здесь имеется важное обстоятельство: целостная система не может быть получена путем сложения из отдельных фрагментов без общих формальных рамок, в которые такие «кубики» вкладываются. Для «уместности» их включения и размещения в структуре системы требуется предварительный «сборочный чертеж». В этом и заключается главное предназначение эталонной модели основных данных.

Построение подобного рода моделей часто называют семантическим моделированием, а состав применяемых для этого общезначимых понятий – онтологиями. На самом деле построение метамодели выходит за рамки лингвистики и семантики. Это семиотическая (знаковая) система отображения объектов реальности с их устойчивыми взаимосвязями, которые раскрывают закономерности существования и взаимодействия обозначаемых вещей, которые существуют в реальном мире. Примером такой семиотической системы является периодическая таблица Д. Менделеева, которая представляет собой матрицу, задающую правила отбора и размещения в ней химических элементов именно сеть отношений по единым четко сформулированным принципам и законам их взаимоотношений между собой.

В подобной системе форма, задающая общие рамки правила размещения в ней отдельных элементов, предшествует наполнению таблицы знаками реально существующих в природе элементов. С точки зрения семиотики это означает, что синтаксическое правило (общая форма и логики отношений между знаками) предшествует отбору и наполнению семиотической (знаковой) системы универсальными и элементарными (очищенными от многозначности) понятиями (концептами). В соответствии с излагаемым подходом построена база знаний «Семантическая топология», которая может быть полезной для решения обозначенных проблем. Онтологический статус, роль и место названной базы знаний показан на рисунке 34.

В данном отчете представляется возможным и целесообразным показать пример использования базы знаний «Семантическая топология» для решения задач, по которым имеются методические рекомендации других авторов. Фрагмент базы знаний показан на рисунке 35. Такой упрощенный фрагмент базы знаний используется в консалтинговых проектах управленческого плана и концептуальном моделировании данных при проектировании ИТ-систем.

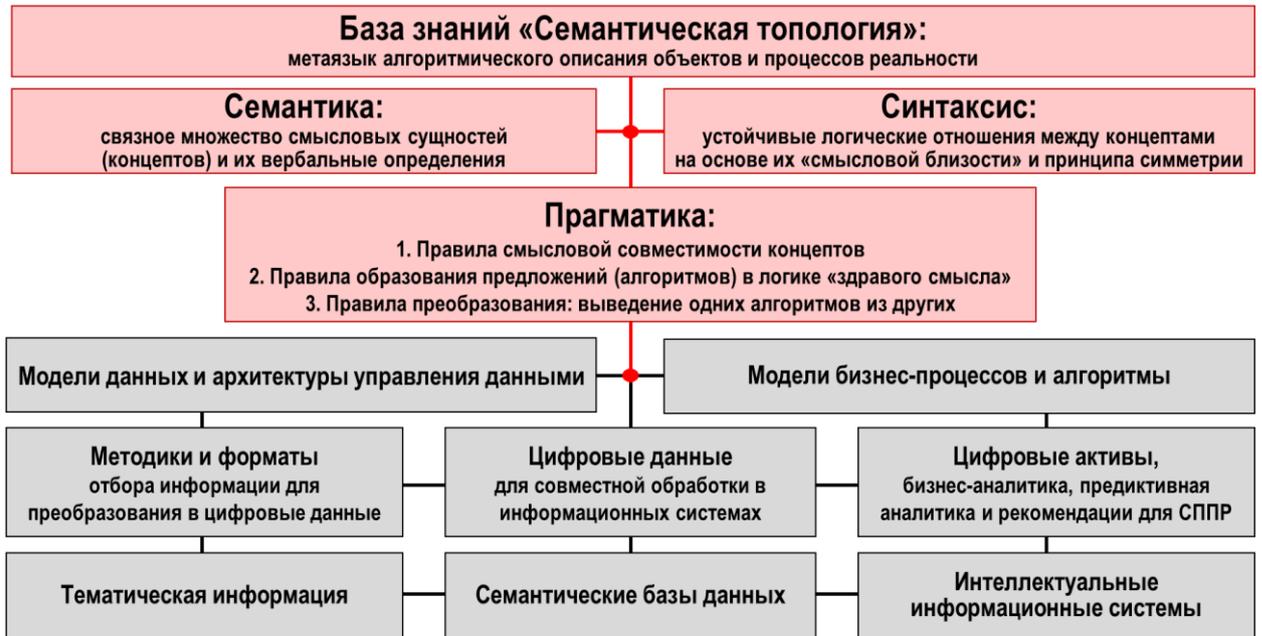


Рисунок 34 — Концепция построения и применения Базы знаний «Семантическая топология»

Контент-анализ текстов методических документов по ЦТ экономики указывает на высокую степень соответствия приведенного фрагмента концептуальному содержанию работ по исследуемой теме. Важно подчеркнуть, что показанный фрагмент представляет собой не суммарный набор универсальных понятий, а упорядоченную систему со строгой логикой их взаимосвязей по принципу смысловой близости и динамики раскрываемых процессов. Это вполне соответствует позициям других авторов относительно того, что смысловая сущность архитектуры должна быть близка к понятию системности. Модель соответствует и положению о том, что управление разработкой архитектуры должно выполняться через установку единых на всех уровнях системы принципов, руководств и соглашений о моделировании [56]. Показанный фрагмент можно использовать в качестве основы соглашения о подобном моделировании.

Доклад ЦСР «Государство как платформа» концентрирует внимание на организационных вопросах трансформации госуправления под влиянием цифровых технологий, а также на эффективном использовании новых возможностей, которые

приносят такие технологии и основанные на них решения. Идея доклада состоит в следующем: «Невозможно осуществить цифровую трансформацию в условиях бесконечного потока бумажных документов, в отдельных кабинетах, создавая дублирующие друг друга информационные системы, которые будут ограничены «стенами» ведомств, не увидев в гражданине и организациях партнеров для решения общей задачи и клиента для всей системы госуправления. Предлагаемый подход увязывает цели и результаты ЦТ с их востребованностью гражданами и бизнесом [23].»

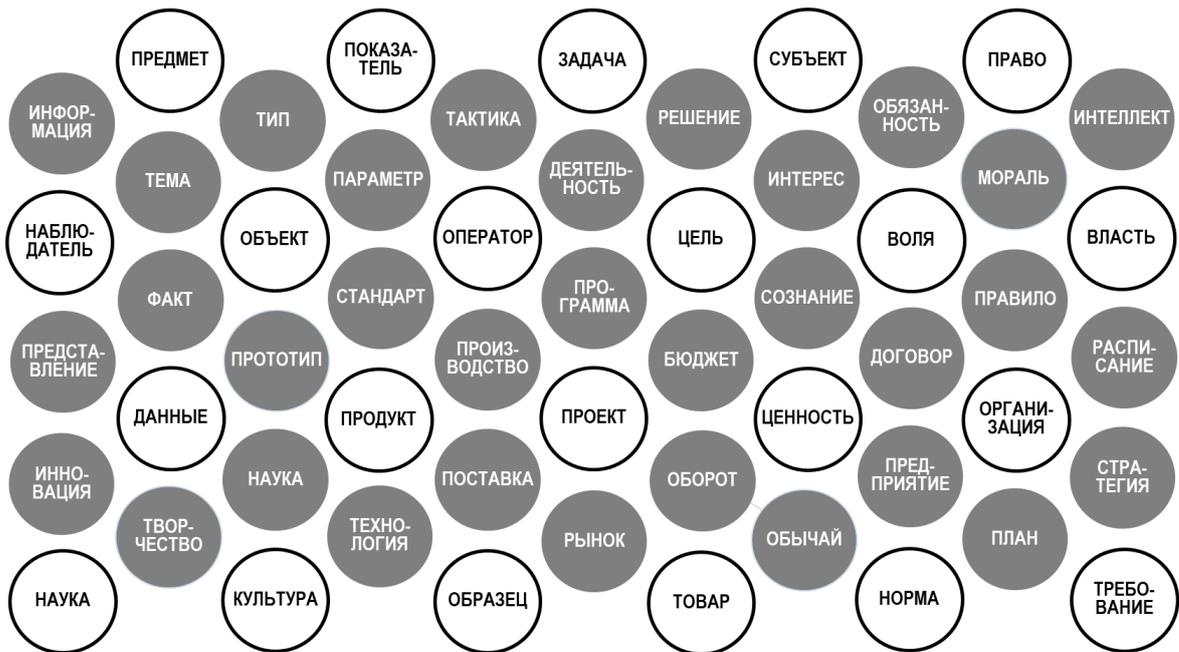


Рисунок 35 — Фрагмент Базы знаний «Семантическая топология» [57]

Клиентоцентричный подход основан на исследовании осознанных и неосознанных потребностей клиента. С этого начинается процесс создания продукта, услуги или сервиса. Таким образом реализуется принцип: сначала клиент, потом продукт. Потребности клиента и характеристики продукта связываются с известной пирамидой Маслоу²⁸. Удовлетворение потребностей клиента начинается с проектирования, под которым понимается конструирование необходимого клиенту продукта, услуги или сервиса.

При проектировании создается прототип — модель будущего продукта или сервиса, на которой проектная команда проверяет правильность выдвинутой гипотезы и пригодность найденного решения. Проектирование считается первым этапом полного цикла разработки продукта. Далее следуют этапы производства, дистрибуции и т.д. Конструирование необходимого клиенту продукта реализуется с использованием

²⁸ Пирамида Маслоу — это описание потребностей человека: от низменных желаний до возвышенных.

проектного или продуктового подхода. Продукт или услуга представляют собой ценность, созданную для удовлетворения определенных потребностей клиента. А клиент — это то лицо, для которого продукт или услуга имеют ценность [21].

Контент-анализ приведенного текста указывает на наличие во фрагменте базы знаний применяемых понятий концептуального уровня с универсальными значениями. Вначале определяется ценность того, что может создать производитель продукта (услуги). Затем такой продукт разрабатывается, производится и доводится до конечного потребителя (клиента). Процесс реализации такого общего замысла оформляется как соответствующий проект. В данном случае оказание услуг гражданам и бизнесу связывается с данными, имеющими для них определенную ценность.



**Рисунок 36 — Логика процессов «от ценности — к данным»
и «от данных — к ценности»**

Логика движения «от ценности — к данным» представляет формулирование требований к качеству данных и доступу к ним. Логика движения «от данных — к ценности» означает доведение создаваемых данных до потребителя, который воспринимает их как ценность для удовлетворения своих потребностей²⁹. Важной особенностью базы знаний «Семантическая топология» построенной по правилам семиотики, является реализация топологического подхода к конструктивному определению понятий концептуального уровня. Концепты в семантической сети определяются не как дефиниция, а как набор

²⁹ В детальной версии модели и большем расширении содержатся концепты «субъект», «потребность», «интерес», «мотив», «стимул» и т.п. Они сконцентрированы вокруг концепта «воля» на данном фрагменте. Сам концепт «воля» непосредственно связан с концептами «субъект» и «организация», которые подразумеваются под термином «клиент», применяемом авторами рассматриваемого исследования.

отношений со смежными понятиями, в которых раскрываются смысловые характеристики и системные свойства рассматриваемого концепта. Такая операция показана на рисунке 37, где выделено непосредственное окружение концептов «данные» и «ценность». Окружающие понятия определяемых концептов являются их атрибутивными характеристиками, без которых ни «данные», ни «ценности» сами по себе не имеют никакого содержательного смысла, кроме маркировки в виде его дефиниции. Это означает, что данные имеют значение: факта, относящегося к некоторому объекту и изложенному наблюдателем; представлений об образах реальности ее наблюдателей; инновации, которая формируется в результате интерпретации образных представлений о реальности и создания ее новых образцов; результата творчества; достижения науки; прототипа нового объекта реальности как продукта практики.



**Рисунок 37 — Определение «данных» и «ценностей»
через семантическое окружение в сети.**

Ценность определяется в семантической сети по параметрам: сознания, в котором проявляется потребность в чем-либо (воля) и желание ее удовлетворить (цель); бюджет, в котором содержится оценка и расчет объема других ценностей на создание желаемой ценности; оборот, который приводит в движение ценности для удовлетворения потребности субъекта; обычай, который влияет на определение потребительской ценности, способов ее создания и использования; предприятия, организующего процесс производства и поставки ценности потребителю; договора между участниками создания и потребления соответствующей ценности.

В формально-математическом плане реализация клиентоцентричного подхода представляет собой решение задачи взаимного отображения концептов «данные» и

«ценность». Отображение «ценности» в «данных» представляет собой определение требований к «данным» и к их характеристикам с точки зрения их востребованности потенциальным потребителем. Отображение «данных» в «ценности» представляет собой определение возможностей и способов удовлетворения требований потребителя и путей преобразования «данных» в актуальную для потребителя ценность.

База знаний «Семантическая топология» построена путем строго соблюдения принципа симметрии как единственного параметра порядка в природе и организации мышления. По этой причине такие операции взаимного отображения существуют для любых семантических комплексов, которые можно выделить в базе знаний. Такая операция взаимного отображения «ценности» и «данных» показана на рисунке 38.

Из представленной схемы видно, что «данные» в виде «записи» соотносятся с характеристикой «достоинство» как атрибутом «ценности». Это значит, что организация ведения записей фактов в базах данных имеет смысл только тогда, когда они обладают хоть каким-то достоинством и имеют ценность для потребителя. Данные как записи фактов могут иметь разные формы агрегирования и представления, иметь разные интерпретации. Это связано с определенными затратами и необходимостью договорного решения вопроса о правах собственности на получаемый результат. Новые данные, получаемые путем обработки массива фактов и применения результатов творчества для новых моделей и образцов требует решения вопроса об их капитализации и организации предпринимательств, где новые данные могут служить основой для запуска стартапов. Речь может идти о данных, которые государство может получать по результатам НИОКР, а затем решать вопрос об их коммерческом использовании отечественным бизнесом. Результаты НИОКР и произведения творчества могут представлять ценность как актив в коммерческом обороте.

Научные открытия могут открывать новые сферы экономической деятельности. Это влечет необходимость расчета добавленной стоимости от введения научных открытий в коммерческий оборот. Для их коммерциализации требуется продуктовая реализация данных. В этом случае данные представляют собой изобретение прототипа продукта для его массового воспроизводства. Принятие соответствующих решений требует бюджетных оценок и расчетов с точки зрения необходимых затрат и ожидаемых доходов.

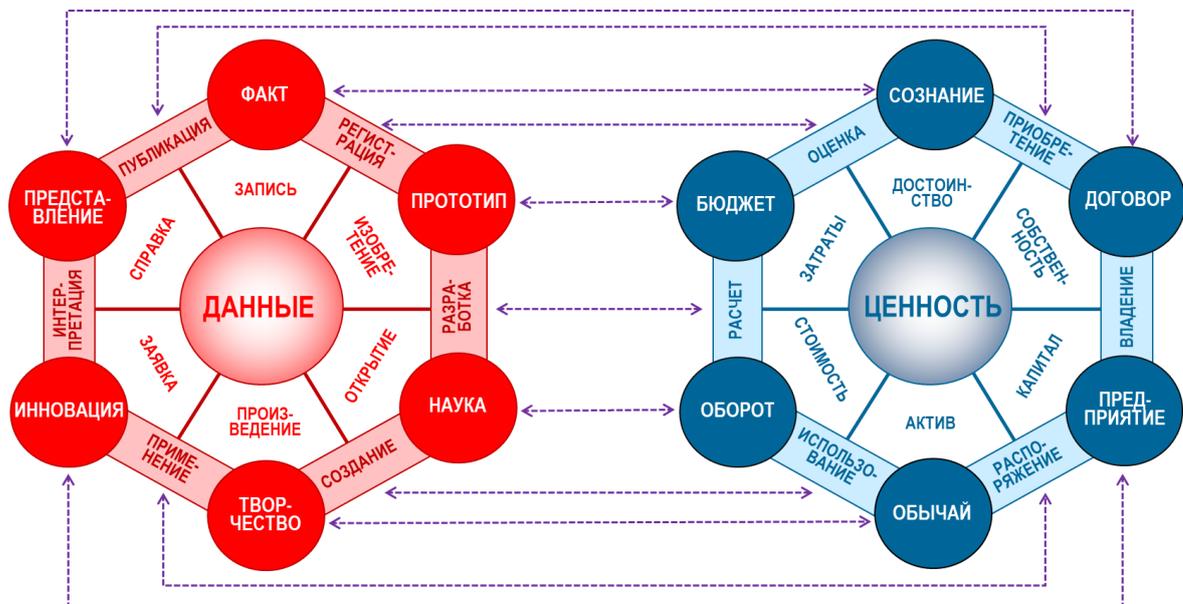


Рисунок 38 — Взаимное отображение концептов «данные» и «ценность» в семантической сети.

Приведенные рассуждения имеют общезначимый смысл при анализе и сопоставлении параметров данных и ценностей. В общем случае все показанные характеристики имеют смысловое значение. Вопрос о том, с чем приходится иметь место в конкретной ситуации, решается конкретно, а малозначимые параметры исключаются из рассмотрения. Однако при ценностном рассмотрении данных необходимо ставить вопросы и давать на них ответы с точки зрения их достоинств, бюджетных затрат на их получение, хранение, обработку и использование. Необходимо иметь представление о том, дают ли данные добавленную стоимость, могут ли рассматриваться в качестве актива (ликвидного или неликвидного – второй вопрос на более глубоком уровне конкретизации). Естественным является получение ответа на вопрос о правах собственности на данные и их капитализации в условиях, когда во многих исследованиях и содержатся рекомендации рассматривать данные как новый ценный ресурс наравне с традиционными ресурсами.

То же самое можно отнести и к анализу концепта «данные». Очевидно, что их рассмотрение требует определенности с точки зрения их фактологии, форматов представления, наглядности и доступности, новизны и применимости, уникальности и эксклюзивности, научной обоснованности и прогрессивности, конструктивности и практической реализуемости в новых продуктах.

Представленные модели указывают на то, что концепты «данные» и «ценность» участвуют в процессах, которые являются обязательными для их жизненных циклов. Для «данных» – это процессы: публикации, интерпретации, применения, создания, разработки и регистрации. Для «ценности» – это процессы: приобретения, владения, распоряжения,

использования и расчета. Названные процессы однозначно идентифицируются и вполне соответствуют сложившимся практикам. То обстоятельство, что указанными смысловыми понятиями размечены элементы формальной структуры с возможностями алгоритмического описания и оформления в виде программного кода, дает возможность соединения архитектур организации и архитектур баз данных.

Теперь о моделировании задачи перехода к реализации идеи клиентоцентричности в стратегиях ЦТ экономики. В работе «Клиентоцентричный подход в государственном управлении» предлагается применение продуктового видения экономического смысла данных и использование инженерных методов разработки продуктов на основе данных. Инженерный подход находит свое выражение в таких понятиях, как «прототип», «дизайн», «дизайн-мышление», «модель», «образец». Эти термины имеются и в представленном фрагменте базы знаний «Семантическая топология», но в структурно определенном виде с возможностями алгоритмического описания процессов изменений характеристик объектов и процессов, а также построения моделей управления ими. Преобразование «данных» в «ценности» начинается с обретения данными характеристик продукта. Такое преобразование показано на рисунке 39.

Из модели видно, что перевод данных в ценность начинается с разработки прототипа продукта на основе данных и с опорой на науку. Для этого необходимо: проведение экспертизы научной обоснованности решений по разработке продукта (набора обработанных данных для конечного потребителя) и оформление требуемого заключения; создание прототипа обработанных данных на основе изобретения и разработка необходимой для этого документации; стандартизация прототипа и определение содержания паспорта на производимый для потребителя набор данных; согласование производства обработанных данных и необходимой для процессов их переработки справочной информации; доведение зрелости созданных данных до определенности с объемами серии конечного продукта; определение творческих характеристик создаваемых данных по критерию технологического уровня производимого на их основе продукта.

Продуктом в рассматриваемом случае рассматриваются сами данные как результат информационного производства на основе информационных технологий. Выполнение требований симметрии указывает на необходимость сопоставления и достижения соответствия между процессами: регистрации данных и спецификации продукта; публикации данных и изготовления продукта; интерпретации данных и комплектации конечного продукта; применения данных и сертификации продукта; создания данных и верификации научно-технической обоснованности продукта.

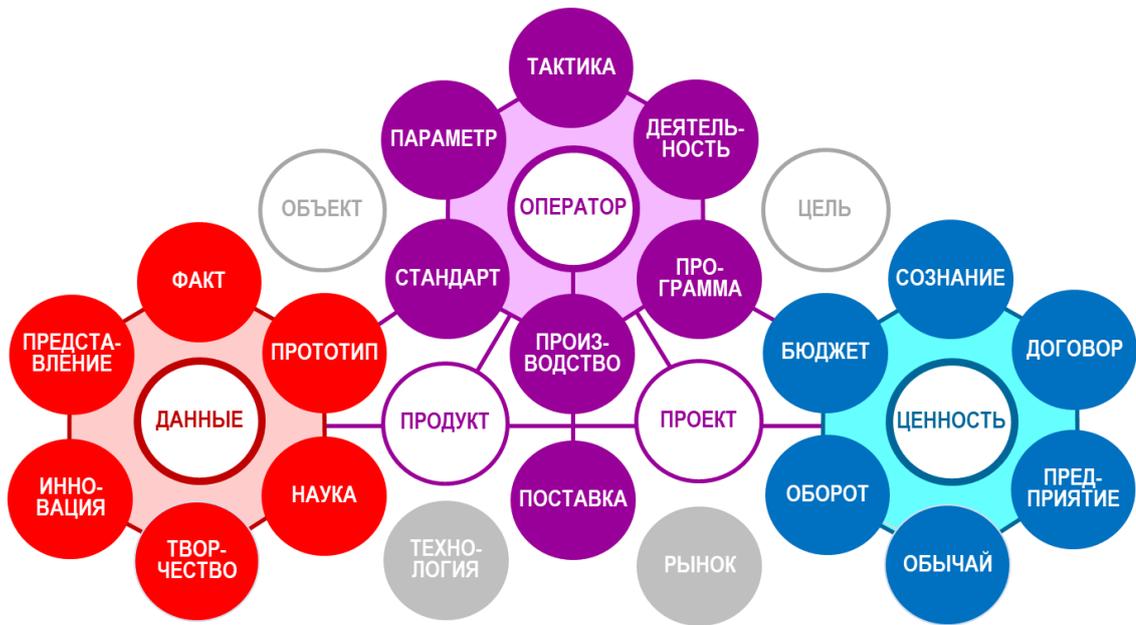


Рисунок 39 — Модель преобразования «данных» в «продукт»

Придание данным формы индустриального продукта переводит процесс их коммерциализации в традиционную проектную форму, что также соответствует рекомендациям исследователей РАНХиГС по реализации клиентоцентричного подхода к ЦТ экономики России. На рисунке 40 показана семантическая модель перевода продуктовой формы данных в ценность для конечного потребителя.

Из модели видно, что такая возможность возникает в результате доведения степени зрелости данных до уровня прототипа, который возможно стандартизировать и создать условия для тиражирования индустриальным способом. В процессе доведения данных до стадии законченного продукта требуется совершение многоэтапных операций по его переделу (проведение аналитической и технологической обработки).

Образуемые в таком процессе «полуфабрикаты» представляют собой относительно самостоятельные результаты информационного производства и могут поставляться как законченный продукт другим компаниям, участвующих в производстве наборов данных высокой степени аналитической и технологической обработки. Первичные данные играют в такой производственной цепочке роль исходного сырья. Из модели видно, что объемы серий согласуются с заказами на поставку производимых продуктов, смета проекта и его бюджет связывается с переделами продукта и номенклатурой производства поставляемых наборов данных, а вложения в проект согласуются с заказами на продукт.



**Рисунок 41 — Место и роль оператора данных
в их коммерциализации и доведении до потребителя**

Показанные и примененные в отчете эталонные модели метаданных рассматривались различными экспертами, в том числе и компанией Gartner – ведущим мировой исследовательским центром в области ИТ. Ниже приводится фрагмент ее отчета по базе данных «Семантическая топология» (Идентификатор отчета: G00250574).

«На рынке, безусловно, имеются различные подходы к поиску смыслов и семантическому моделированию, но у этого вендора свой уникальный взгляд на проблему... Этот подход может стать отличным способом эффективного управления мастер-данными (MDM – Master Data Management) и программой по управлению корпоративной информацией (EIM – Enterprise Information Management) за счет использования семантической модели, которая ставится в центр управления организацией в условиях сложнейших ландшафтов приложений и сбора информации...

INTELTEQ может стать глобальным двигателем семантического моделирования, способным заменить все другие, если их 152-понятийная система пройдет проверку практическим применением в действующем бизнесе. Финансирование проекта INTELTEQ на ранней стадии сможет убедить фирмы венчурного капитала в потенциале разработчика выдающегося решения семантических проблем предприятий, предлагающего организацию «семантического предприятия».

Кого это касается: Информационных стратегов и СІО, которые ищут инновационные — даже прорывные — инструментариі по работе со смыслами в сложных, крупномасштабных системах, в сфере «больших данных» и по другим проблемам поиска и

управления информацией. Им стоит присмотреться к этому вендору. Вендором предлагается новый путь для решения обширного набора семантических проблем, которые в первую очередь относятся к смысловым моделям мастер-данных, а это значит — к самому главному в сфере информации» [58].

4.4 Создание новой технологической платформы государства ГосТех

4.4.1 Цели механизма ГосТех

Механизм ГосТех — механизм создания, миграции и развития государственных сервисов и информационных систем органов власти Российской Федерации на единой технологической платформе Российской Федерации «ГосТех»

1) построить сложный государственный юридически-значимый процесс на платформе ГосТех с целью создания бесшовного клиентского опыта для граждан, бизнеса и госслужащих;

2) построить механизм управления созданием, миграцией и развитием государственных сервисов и ИС органов власти РФ на платформе ГосТех, в том числе целевую архитектуру, модель данных, производственный процесс;

3) создать центр продуктовых и технологических компетенций внутри ведомств.

4.4.2 Модель управления механизмом ГосТех

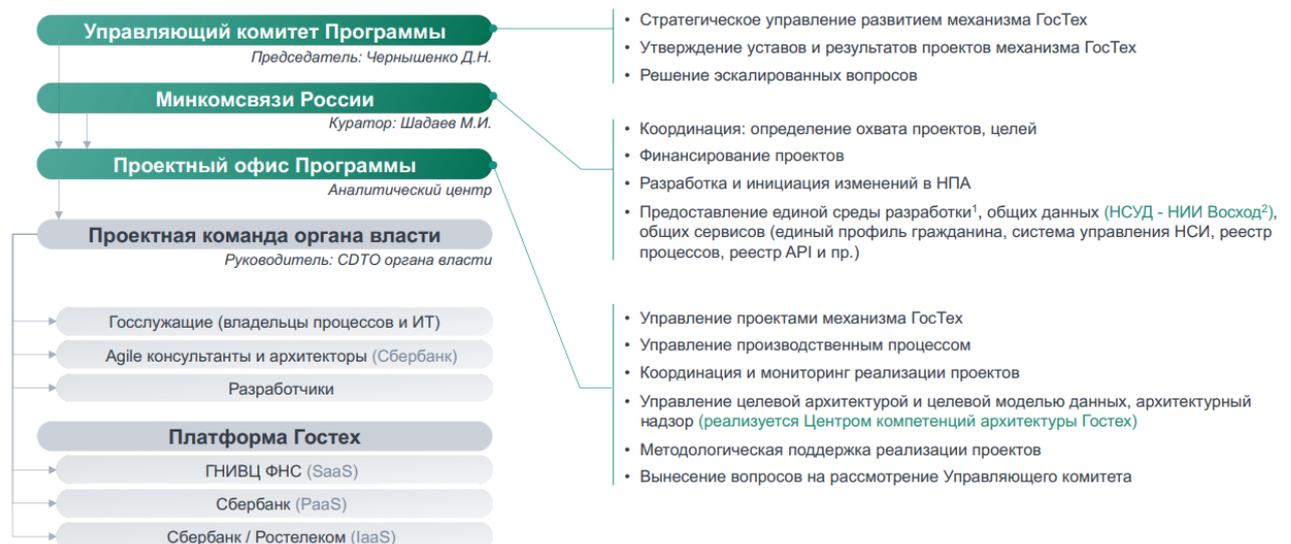


Рисунок 42 — Иллюстрация модели управления ГосТех

Технологические сервисы платформы и среду разработки развивает Сбербанк без участия сторонних разработчиков.

Прорабатывается модель взаимодействия НСУД (Восход) и Фабрики данных (Сбербанк).

Консалтинг по внедрению Agile (запуск Agile-команд, постановка рабочего цикла и мониторинг прогресса) дает синергетический эффект при создании платформы ГосТех.

Синергия change management и методологии Agile:

- Закостенелость бизнес-процессов
- Все зарегламентировано
- Подход «что не разрешено, то запрещено»
- Подход «ошибки не прощают»
- Нужные люди перегружены
- Нет мотивации что-либо менять

Использование предлагаемой методологии позволит высвободить ресурс Product Owners с помощью нижеперечисленных организационных шагов и инструментов:

- Сессия целеполагания Stakeholders
- Сессии целеполагания Doers
- План коммуникации
- План мотивации участников
- Порядок приемки результатов
- Орг. преобразования под новые процессы
- Подготовить план управления НПА

Архитектура новой технологической ГосПлатформы «ГосТех»



Рисунок 45 — Иллюстрация архитектуры ГосПлатформы [59]

4.4.3 Портфель проектов механизма ГосТех

Росимущество — Сервис «Личный Кабинет Арендатора»

Перевод всех процессов распоряжения госимуществом на платформу Гостех

Шаг 1. Личный кабинет арендатора

Сервис для взаимодействия между гражданами, бизнесом и государством по вопросам аренды госимущества

Федеральный фонд ОМС — Сервис «Медицинское страхование онлайн»

(В проработке)

Перевод всех процессов медицинского страхования на платформу Гостех

Шаг 1. Медицинское страхование онлайн

Получение полиса ОМС в электронном виде и упрощённый прием в поликлинике по штрих-коду / номеру полиса

Росреестр – Единая информационная система Национальной системы пространственных данных (ЕИС НСПД)

Шаг 1. Интеграция существующих информационных систем и информационных ресурсов в ЕИС НСПД

Проекты обсуждаются

Министерство Финансов. Верховный суд РФ. Росреестр

Видение организации управления проектами механизма ГосТех представлено на рисунке 43.

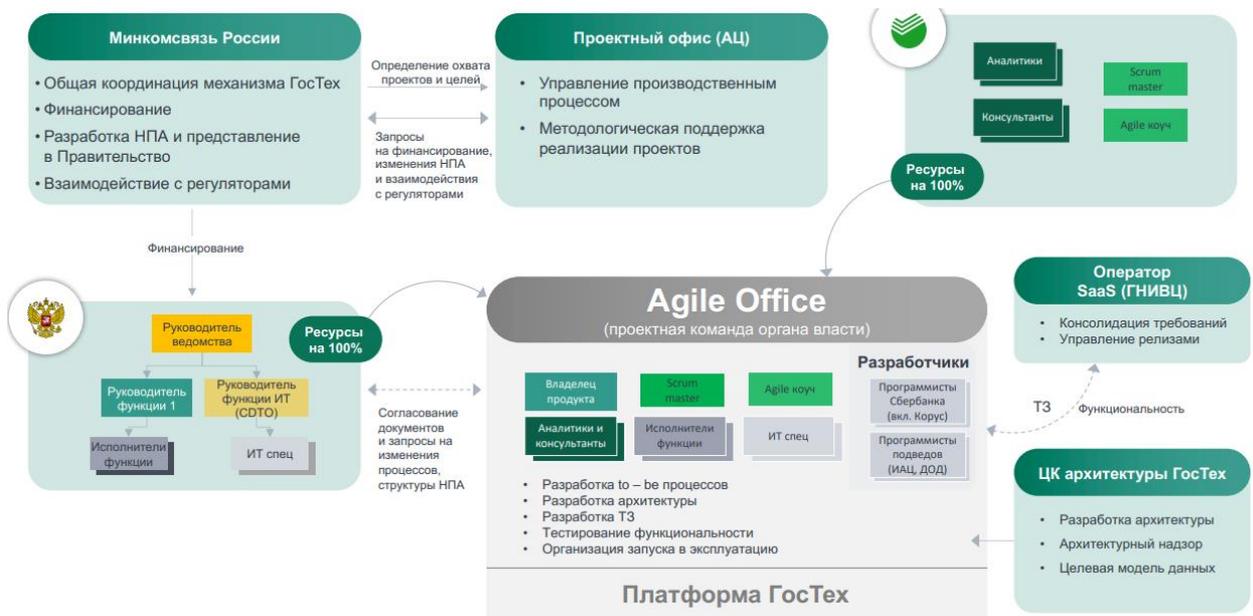


Рисунок 43 — Иллюстрация организация управления проектами ГосТех

Производственный цикл создания сервиса под управлением команды ведомства



Рисунок 44 — Иллюстрация производственного цикла создания сервиса

4.5 Национальная стратегия развития искусственного интеллекта

Важным шагом по реализации Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» является разработки Национальной стратегии развития искусственного интеллекта, утвержденной Указом Президента РФ от 10.10.2019 № 490. Стратегия определяет цели и основные задачи развития искусственного интеллекта в РФ, а

также меры, направленные на его использование в целях обеспечения национальных интересов и реализации стратегических национальных приоритетов, в том числе в области научно-технологического развития.

Стратегия выступает основой для разработки и корректировки государственных программ и программ субъектов Российской Федерации, федеральных и региональных проектов, программно-целевых документов государственных организаций и стратегических документов иных организаций, касающихся развития искусственного интеллекта.

Важным положением Стратегии является определение основных понятий, которые относятся к сфере искусственного интеллекта (ИИ). Ряд из них имеет значение для проводимого исследования и приводится ниже.

Искусственный интеллект — комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека (включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма) и получать при выполнении конкретных задач результаты, сопоставимые, как минимум, с результатами интеллектуальной деятельности человека. Комплекс технологических решений включает в себя информационно-коммуникационную инфраструктуру, программное обеспечение (в том числе программное обеспечение, в котором используются методы машинного обучения), процессы и сервисы по обработке данных и поиску решений.

Технологии искусственного интеллекта — технологии, основанные на использовании искусственного интеллекта, включая компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, интеллектуальную поддержку принятия решений и перспективные методы искусственного интеллекта;

Набор данных — совокупность данных, прошедших предварительную подготовку (обработку) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации об информации, информационных технологиях и о защите информации и необходимых для разработки программного обеспечения на основе искусственного интеллекта.

Разметка данных — этап обработки структурированных и неструктурированных данных, в процессе которого данным (в том числе текстовым документам, фото- и видеоизображениям) присваиваются идентификаторы, отражающие тип данных (классификация данных), и (или) осуществляется интерпретация данных для решения конкретной задачи, в том числе с использованием методов машинного обучения.

В Стратегии обозначены перспективные методы ИИ, к которым отнесен универсальный (сильный) искусственный интеллект. Он определяется как автономное

решение различных задач, автоматический дизайн физических объектов, автоматическое машинное обучение, алгоритмы решения задач на основе данных с частичной разметкой и (или) незначительных объемов данных, а также как обработка информации на основе новых типов вычислительных систем и интерпретируемая обработка данных.

Технологии ИИ включают в себя: компьютерное зрение, обработку естественного языка, распознавание и синтез речи, поддержку принятия решений, а также смежные области их применения в робототехнике и управлении беспилотным транспортом.

Возникновение и развитие ИИ связывается в Стратегии с машинным обучением. Это технология, благодаря которой информационные системы самостоятельно формируют правила и находят решение путем анализа зависимостей на основе исходных наборов данных. Для получения результатов не требуется предварительное составление человеком перечня возможных решений, что и позволяет говорить об «интеллектуальности» таких систем.

В Стратегии подчеркивается, что для поиска вычислительной системой непредвзятого решения требуется ввести репрезентативный, релевантный и корректно размеченный набор данных. Это очень важно обстоятельство, потому что качество данных и наборов данных как раз и проявляются сегодня как одна из ключевых проблем развития ИИ и цифровой трансформации в целом. Вторая проблема проявляется в том, что алгоритмы работы нейронных сетей крайне сложны для интерпретации, а их результаты имеют основания для сомнений, отменены человеком и низкого доверия к технологиям ИИ.

Вместе с тем, имеется ряд направлений, по которым отмечается стремительное развитие технологий ИИ. Это сопровождается существенным ростом государственных и частных инвестиций в их развитие, а также в разработку прикладных технологических решений на основе ИИ. Так, в 2018 году мировой рынок технологических решений на основе ИИ составил \$21,5 млрд. долларов США, а 2024 году достигнет, по прогнозам экспертов, почти \$140 млрд.

Среди прикладных целей — прогнозирование отказов оборудования и его превентивное обслуживание, оптимизация планирования поставок, производственных процессов и принятия финансовых решений, использование интеллектуальных систем управления логистикой, сокращение участия человека в процессах, связанных с повышенным риском жизни и здоровьем, оптимизация подбора и обучения кадров, составление оптимальных графиков работы, подбор оптимальных дозировок лекарств, автоматизация хирургических вмешательств, раннее выявление одаренных детей.

К 2024 г. в России должны быть созданы высокопроизводительные центры обработки данных. Также должны быть разработаны российские микропроцессоры, не уступающие мировым аналогам.

Ускоренное внедрение технологических решений на основе ИИ в различные отрасли экономики и социальных отношений дает существенный эффект, который оценивается ростом мировой экономики в 2024 году в размере не менее 1 трлн. долларов США. Эти тенденции обусловлены следующими факторами:

— общим («сквозным») характером применения прикладных технологических решений, разработанных на основе ИИ;

— высокой степенью влияния технологических решений на основе ИИ на результативность деятельности, включая управленческие решения;

— высокой доступностью инструментов для разработки на основе ИИ технологических решений;

— потребность в обработке больших объемов данных для повышения эффективности экономической и иной деятельности.

Реализация Стратегии направлена на создание условий для эффективного взаимодействия участников проектов и программ развития технологий ИИ и занятия ими значительной доли мирового рынка. В Стратегии отмечается, что Российская Федерация обладает существенным потенциалом занятия лидерских позиций в сфере ИИ. Этому способствуют высокий уровень базового физико-математического образования, сильная естественно-научная школа, наличие компетенций в области моделирования и программирования. В стране сформировано активное и постоянно растущее сообщество специалистов по обработке данных с использованием ИИ, создана современная информационно-коммуникационная инфраструктура, доступна мобильная передача данных.

Реализация Стратегии с учетом сложившейся обстановки на глобальном рынке ИИ и прогнозов его развития является необходимым условием вхождения России в группу мировых лидеров в этой области, что обеспечивает технологическую независимость и конкурентоспособность страны.

Приоритетные направления развития и использования технологий ИИ определяются национальными целями и стратегическими задачами развития, изложенные Указом Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Важно подчеркнуть «сквозной»

характер влияния технологий ИИ на повышение эффективности и формирование принципиально новых направлений деятельности хозяйствующих субъектов.

Технологии ИИ способствуют созданию условий для совершенствования процессов планирования, прогнозирования и принятия управленческих решений, автоматизации рутинных (повторяющихся) производственных операций и использования автономного оборудования и систем логистики с использованием ИИ, а также робототехнических комплексов. Внедрение технологий ИИ позволяет решать задачи повышения безопасности сотрудников, повышения лояльности и удовлетворенности потребителей, а также оптимизации процессов подбора и обучения кадров. Использование технологий ИИ в социальной сфере способствует созданию условий для улучшения уровня жизни населения в сфере здравоохранения и образования, повышения качества предоставления государственных и муниципальных услуг.

Основными задачами развития ИИ в Стратегии определены:

- поддержка научных исследований для опережающего развития ИИ;
- разработка и развитие ПО с использованием технологий ИИ;
- повышение доступности и качества данных для развития технологий ИИ;
- повышение доступности аппаратного обеспечения для задач в области ИИ;
- обеспечение рынка технологий ИИ квалифицированными кадрами;
- нормативное регулирование в сфере использования технологий ИИ.

В качестве основных механизмов развития ИИ определены:

- рост предложения конкурентоспособных российских продуктов (услуг) ИИ;
- обеспечение роста спроса на продукты (услуги) использованием ИИ.

Реализация Стратегии и решаемых задач оценивается показателями:

- количество разрабатывающих ИИ и лидирующих в мире организаций;
- количество зарегистрированных успешных разработок в области ИИ.

Реализация Стратегии обеспечивается согласованными действиями федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов органов местного самоуправления Российской Федерации, академического, научного, научно-технического, образовательного и предпринимательского сообщества, а также государственных компаний.

Координация деятельности участников реализации Стратегии осуществляется специальной Правительственной комиссией по цифровому развитию. Осуществление

координации деятельности бизнес-сообщества и научных организаций по реализации Стратегии проводится через объединение с участием представителей организаций в сфере развития и внедрения ИИ. Финансирование Стратегии осуществляется за счет средств федерального бюджета, государственных внебюджетных фондов, внебюджетных источников институтов развития и госкорпораций, а также частных инвестиций.

В целях аналитической поддержки реализации Стратегии проводятся научные исследования по прогнозированию развития технологий ИИ, социальных и этических аспектов их использования для принятия управленческих решений.

Одним из механизмов реализации Стратегии является выполнение комплексных научно-технических программ полного инновационного цикла, предусмотренных Стратегией научно-технологического развития РФ.

Технологии ИИ включают в себя:

- компьютерное зрение;
- обработку естественного языка;
- распознавание и синтез речи;
- интеллектуальную поддержку принятия решений.
- смежные области: робототехника; управление беспилотным транспортом.

Прикладными целями применения ИИ являются:

- прогнозирование отказов оборудования и его превентивное обслуживание;
- оптимизация планирования поставок;
- производственные процессов и принятие финансовых решений;
- использование интеллектуальных систем управления логистикой;
- сокращение участия человека в процессах с рисками для жизни и здоровья;
- оптимизация подбора и обучения кадров;
- составление оптимальных графиков работы;
- подбор оптимальных дозировок лекарств;
- автоматизация хирургических вмешательств;
- раннее выявление одаренных детей.

Стратегия ориентирует российских специалистов на создание широко применяемых в мире открытых библиотек и ПО, в которых используются технологии ИИ, создание высокопроизводительных центров обработки данных и разработку микропроцессоров, не уступающие мировым аналогам.

Следует подчеркнуть, что внедрение систем ИИ сталкивается на практике с существенными трудностями. Примером может служить опыт создания и внедрения системы IBM Watson ИИ в здравоохранении.

IBM Watson — суперкомпьютер фирмы IBM, оснащённый системой искусственного интеллекта, решает задачу понимания вопросов на естественном языке и находит на них ответы с помощью ИИ. Это одна из мощнейших систем ИИ на рынке. IBM Watson ориентирован на синтез огромных объемов фактических данных и создание основанных на них гипотез.

Проект начинался не на пустом месте. ИТ-специалисты пришли к IBM с запасами массивов медицинских данных, инструментов аналитики и контракты с крупными клиниками. Пик популярности проекта — с 2010 по 2015 год.

Направления:

- 1) Проверенные и научно обоснованные данные о препаратах и заболеваниях на основе обработки естественного языка и облачных инструментов
- 2) Интегрированное управление медицинским обслуживанием
- 3) Получение экономичного решения по льготному медобслуживанию
- 4) Предоставление персонализированных цифровых услуг для населения

В 2014 году анонсирована возможность использования Watson онкологами для сбора медицинских данных и разработки персонализированного лечения. Так, алгоритм IBM Watson за 10 минут подобрал корректное лечение пациенту с раком мозга, хотя у специалистов на это ушло бы 160 часов.

Другие разработки подразделения оказались менее убедительными.

IBM Watson, по мнению специалистов, — это мощная технология, но её оказалось чрезвычайно сложно приспособить к сфере здравоохранения. Большинство клиентов не смогли адаптировать разработки IBM к своим рабочим процессам из-за проблем в системе здравоохранения:

- низкое качество данных;
- электронные медицинские данные часто заполняются с ошибками;

- информация оцифровывается для хранения, а не для поиска в них данных;
- обучение Watson — изнурительный процесс, с большой ответственностью;
- Проблемы самой системы IBM Watson;
- ошибки суперкомпьютера обусловлены методикой его обучения;
- несогласованность баз данных ряда смежных стартапов.

IBM Watson остается одной из наиболее совершенных ИИ-платформ, но клиенты IBM с трудом интегрируют алгоритмы компании в свои сервисы и не могут подключить технологию к накопленным базам данных.

С 2010 по 2015 годы компания вложила в разработку суперкомпьютера и ИИ-технологий \$15 млрд. Однако инвестиции не сулят прибыль. Стали увольняться сотрудники, уходить из проекта партнерские ИТ-компании. Сейчас Watson Health сфокусировалась на разработке продуктов для страховых компаний. Проекты для больниц и медцентров — не в приоритете.

Цифровизация отечественного здравоохранения включает множество медицинских информационных систем и разных стандартов медицинских данных. Так, в Москве более 40 MedTech-компаний, с общей выручкой 1,7 млрд руб. по направлениям:

- анализ медиазображений для диагностики (32%),
- предиктивная аналитика (28%)
- системы поддержки принятия решений (27%),

78% медорганизаций внедряют или планируют внедрять ИИ-решения. Есть решение о создании Единой государственной информационной системы в сфере здравоохранения (ЕГИСЗ). Предпринимаются усилия по ускорению создания единого цифрового контура, однако его создание сталкивается с многочисленными трудностями по работе с данными. До конца 2024 года на его создание предусмотрено более 110 млрд руб. Приоритетами являются:

- развитие способов стандартизации данных,
- интеграция решения в государственную систему и обмен с ней данными о заболевших людях.

Следует подчеркнуть, что аналогичные проблемы с внедрением систем ИИ встречаются и в других предметных областях. Они связаны с низким уровнем теоретического обоснования и качества моделей для решения задач на основе технологий ИИ, «загрязненностью» данных и несоответствием требованиям из-за сложности их интеллектуальной обработки и недоверием

практиков к результатам ИИ из-за сложности их интерпретации и сомнений в достоверности. Указанные проблемы тем или иным образом касаются мета-языка человеко-машинных коммуникаций, который необходим для построения эталонных моделей основных данных.

Но это сложная проблема, которая выходит за пределы данного отчета и требует отдельного анализа теории и практики по обозначенной теме.

И еще одно очень важное обстоятельство. Перспективы развития технологий ИИ связываются с нейронными сетями и машинным обучением. Однако при анализе перспектив обычно упускается факт отношения к таким перспективам М. Мински, который считается одним из основателей лаборатории ИИ и который в 1951 году сконструировал первую обучающуюся машину на искусственной нейронной сети. В начале 1970-х годов он пришел к выводу о бесперспективности создания ИИ путем структурного подобию живым системам и связал перспективы в области ИИ с разработкой систем рассуждений, основанных на здравом смысле. Он полагал, что успехи в практическом воплощении следует ожидать не от компьютерных имитаций подобию человека, а от фундаментальных работ по моделированию мышления. Однако успехи в машинном обучении, которые связаны со стремительным ростом вычислительных возможностей компьютерной техники, отодвинули в сторону проблему, обозначенную М. Мински. Усилия сконцентрировались на нейронауке. Однако ожидания оказались напрасными.



Рисунок 46 — Проблемы развития и внедрения систем ИИ [60]

В нейронауке нет продвижения за последние 50 лет. Проблема оказывается заложенной в базовой предпосылке, которая сбивает развитие нейронауки с верного курса, подобно топору под компасом из романа Ж. Верна «Пятнадцатилетний капитан». Этот базовый ошибочный факт в основании нейронауки известен не первый год. И с каждым годом увеличивается корпус доказательств этого. Проблема, однако, оказалось не в том, чтобы обнаружить «топор под компасом», а в том, чтобы признать его наличие и вынуть.

Ошибочным фактом является предположение о том, что человеческие знания представлены в индивидуальном мозге и передаются между людьми. Тогда как процессы познания происходят в социо-когнитивных сетях сообществ знаний. Исправлением этого ошибочного факта будет признание того, что индивидуальным может быть только мозг, а разум и интеллект представляют собой исключительно коллективный феномен. По этой причине познание в принципе несводимо к нейробиологии. Оно распределено в физическом мире по многим умам и бесчисленному множеству артефактов.

Задача понимания сложных предметов, явлений и идей, по сути, сводится к использованию опыта других людей для принятия собственных решений. Познание является в значительной мере групповой, а не индивидуальной деятельностью. В своих рассуждениях, представлениях и принятии решений люди зависят от других. Когнитивная нейробиология не способна пролить свет на этот аспект когнитивной обработки. МРТ и прочие инструменты исследований мозга, разработанные для отслеживания активности мозга, почти бесполезны для фиксации динамики процессов в социо-когнитивных сетях [61].

Это результаты исследования по когнитивной нейронауке, которые выполнены нейробиологом Ароном Барби, профессором психологии Университета Иллинойса в Урбана-Шампейн и почетным профессором философии в Университете Эмори Ричардом Паттерсоном, а также Стивеном Сломаном, профессором когнитивных, лингвистических и психологических наук в Университете Брауна. Исследования выполнены при поддержке DARPA (МО), ODNI (разведка), IARPA (наука). Суть их выводов заключается в том, что: понимание роли знания в интеллекте требует выхода за рамки отдельного человека и изучение сообщества; сеть знаний о причинной структуре мира является сетью, которая проходит через мозг, а не внутри мозга. Важно, что знание — это не совокупность содержимого отдельного мозга, а образец взаимодействия людей с определенными знаниями. Суть их предложения заключается в необходимости перехода от концепции когнитивной нейробиологии — к концепции социальных нейросетей [62].

Приведенные соображения могут иметь существенное значение для понимания возможностей и перспектив разработки и применения технологий на основе нейронных сетей и машинного обучения. И принципиальное значение это имеет для организации исследований по теме сильного ИИ.

5 Кадровое обеспечение отраслей в условиях цифровой трансформации

Низкий уровень цифровых компетенций, в частности, государственных гражданских и муниципальных служащих, а также сотрудников подведомственных организаций и учреждений является одним из факторов, сдерживающих развитие цифровой экономики в России. Государству необходимы специалисты принципиально нового качества, которых сейчас объективно недостаточно, однако негибкая, за регламентированная кадровая система государственной службы не позволяет быстро реагировать на динамичные изменения. Поэтому подготовка управленческих кадров сопряжена с большой ответственностью в части формирования востребованных компетенций и развития компетентности в цифровой сфере. Важность применения компетентного подхода и создания модели компетенций команды цифровой трансформации в системе государственного управления подтверждается, с одной стороны, потребностями цифровой экономики и технологическими трендами, а с другой — отсутствием осознанного подхода к решению этого вопроса в нормативных и методических документах по отбору кадров для замещения должностей государственной гражданской службы*.

5.1 Определение в разрезе отраслей ключевых компетенций специалистов, необходимых для создания, интеграции, внедрения и эксплуатации новых продуктов, технологий и услуг, обобщение требований к профилю компетенций специалистов в области новых продуктов, технологий и услуг

Результаты исследований и анализа материалов по стратегиям, трендам и проблемам ЦТ указывают на критическую важность подготовки профессиональных кадров, развитие компетенций и адаптацию к новым требованиям системы образования и подготовки специалистов по ЦТ. Национальная программа «Цифровая экономика» содержит положения о важности решения этой задачи и создании методической основы для развития компетенций в области регулирования цифровой экономики (ЦЭ).

Основными целями по кадрово-образовательному направлению являются:

- создание ключевых условий для подготовки кадров ЦЭ;
- совершенствование системы образования, которая должна обеспечивать ЦЭ компетентными кадрами;
- рынок труда, который должен опираться на требования ЦЭ;

— создание системы мотивации по освоению необходимых компетенций и участию кадров в развитии ЦЭ России.

Программой выделено также в качестве отдельного направления формирования исследовательских компетенций и технологических заделов. Основной целью этого направления является создание системы поддержки поисковых, прикладных исследований в области ЦЭ (исследовательской инфраструктуры цифровых платформ). Особое внимание обращается на обеспечение технологической независимости по каждому из направлений сквозных цифровых технологий, которые должны быть конкурентоспособны на мировом уровне. По этому направлению предполагается:

— формирование институциональной среды для развития исследований и разработок в области ЦЭ;

— формирование технологических заделов в области ЦЭ;

— формирование компетенций в области ЦЭ.

Новые экономические и технологические условия требуют создания и реализации подходов по содействию гражданам в освоении ключевых компетенций цифровой экономики, обеспечении массовой цифровой грамотности и персонализации образования. В этих целях реализуется федеральный проект «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [63].

В результате к 2024 году будут выстроена преемственная на всех уровнях система образования, включающая выявление и поддержку талантов в областях математики и информатики, подготовку квалифицированных кадров, отвечающих новым требованиям к ключевым компетенциям ЦЭ, реализацию программ переподготовки по востребованным профессиям в условиях ЦЭ, а также перспективных образовательных проектов. Основная цель федерального проекта — обеспечение подготовки высококвалифицированных кадров для ЦЭ.

С 2021 года куратором мероприятий федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» выступает Минцифры России. Под его руководством предстоит решить актуальные для страны задачи, связанные с укреплением человеческого потенциала.

Кадровое направление является одним из показателей «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики. Минцифрой разработана и утверждена приказом от 18.11.2020 N 600 «Методика расчета показателя «достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранение и образования, а также государственного управления». В этом документе содержатся основные понятия и определения относительно специалистов в области ИКТ и других профессий, интенсивно использующих

ИКТ. В соответствии с Общероссийским классификатором занятий (ОКЗ) ОК 010-2014, введенным в действие постановлением Росстандарта России от 12 декабря 2014 г. N 2020-ст с 1 июля 2015 г., к специалистам, интенсивно использующим ИКТ, относятся:

1) Специалисты по ИКТ

— руководители служб и подразделений в сфере ИКТ (код 133);

— разработчики и аналитики ПО и приложений (код 251);

— специалисты по базам данных и сетям (код 252);

— инженеры-электроники (код 2152);

— инженеры по телекоммуникациям (код ОКЗ 2153);

— графические и мультимедийные дизайнеры (код 2166);

— преподаватели по обучению компьютерной грамотности (код 2356);

— специалисты по сбыту ИКТ(код ОКЗ 2434);

— специалисты-техники по эксплуатации ИКТ и по поддержке пользователей ИКТ (код 351);

— специалисты-техники по телекоммуникациям и радиовещанию (код 352);

— техники-электроники (код 3114);

— монтажники и ремонтники электронного и телекомоборудования (код 742).

2) Специалисты других профессий, интенсивно использующих ИКТ:

— управляющие финансово-экономической и административной деятельностью (121);

— руководители служб по сбыту, маркетингу и развитию (122);

— руководители служб в сфере социальных услуг (134);

— физики, химики и специалисты родственных занятий (211);

— архитекторы, проектировщики, топографы и дизайнеры (216);

— профессорско-преподавательский персонал университетов и других организаций высшего образования (231);

— специалисты по финансовой деятельности (241);

— специалисты в области администрирования (242);

- специалисты по сбыту и маркетингу продукции и услуг и связям с общественностью (243);
- инженеры-электрики (2151).

Однако стремительное развитие сферы ИКТ, возможностей и направлений их применения порождает новые профессии, компетенции и специализации. Такая динамика существенно влияет на состояние дел во многих областях жизнедеятельности общества и государства, требует учета в реализации и корректировке национальной программы ЦЭ.

Актуальность кадровой проблемы неоднократно подчеркивалась вице-премьером Д. Чернышенко, который неоднократно заявлял, что она является самой большой болью ИТ-отрасли. Сейчас в ней задействовано не так много специалистов. Непосредственно программистов меньше миллиона, по разным оценкам, 600—700 тысяч. В компаниях потребительского сегмента — 1,2 миллиона. В общем и целом, где-то 1,8 миллиона специалистов задействовано в ИТ-отрасли. Появляются и вводятся такие новые бюджетные специальности, например, дата-саентисты. Есть программы, по которым уже сейчас компенсируется 50% стоимости обучения на популярных ИТ-курсах Geekbrains, «Яндекс.Практикума», Иннополиса, «СберУниверситета», «Нетологии» и еще нескольких десятков образовательных организаций. Много делается и для стимулирования образовательных программ, рассчитанных не на людей, которые будут кодить, а на пользователей современных цифровых систем. В 100 вузах предполагается открыть цифровые кафедры (по аналогии с военными), на которых студенты, обучающиеся на разных направлениях смогут получить дополнительную квалификацию в сфере ИТ, параллельно с получением высшего образования [47].

На недостаток квалифицированных кадров указывают результаты опроса в 2019 году Аналитическим центром при правительстве РФ региональных органов власти. Эта проблема главный барьер на пути развития ЦЭ в России. По результатам исследования АПКИТ и Минкомсвязи России в 2019 году число ИТ-специалистов оценивалось в 1,8 млн. — 2,5% занятых. Это сравнимо с положением дел на рынке рабочей силы Италии (2,8% ИТ-специалистов среди всех занятых), но намного меньше, чем в Финляндии (7,2%) и Швеции (6,8%). В среднем по ЕС этот показатель равен 3,9%.

При этом, по данным АПКИТ и Минкомсвязи России, годовая потребность национальной экономики в ИТ-специалистах высшей квалификации 2019 году оценивалась в 222 тыс. человек, а в 2024 году достигнет 290-300 тыс. ИТ-специалистов средней квалификации при этом будет требоваться 76 и 90 тыс. соответственно. Цифровая трансформация отраслей резко повышает востребованность профессионалов в области данных, особенно это касается искусственного интеллекта и машинного обучения.

Количество вакансий для специалистов, владеющими технологиями работы с большими данными (исследователей данных, «data scientist»), на сайте крупнейшей в России рекрутинговой онлайн-службы hh.ru ежегодно удваивается. За последние два года на 234% вырос спрос на специалистов в сфере данных (Data Science). Востребованность специалистов по большим данным (Big Data) увеличилась на 89%, машинному обучению (Machine Learning) — на 55%, блокчейну (Blockchain) — на 16%.

Такие позиции открываются в компаниях всех отраслей экономики: в банках, ритейле, телекоммуникациях и др. Так, например, в 2018–2019 гг. штат отдела Data Science в Ozon.ru утроился, в «Мегафоне» вырос в несколько раз.

Согласно исследованию Академии больших данных MADE Mail.ru Group и службы исследований компании HeadHunter (hh.ru), около 90% соискателей работы в области анализа данных имеют высшее образование, полученное в МГТУ им. Н.Э. Баумана, МГУ им. М.В. Ломоносова, МФТИ, НИУ ВШЭ, СПбГУ и нескольких др. сильнейших вузов. При этом 43% специалистов в области анализа данных помимо высшего получили хотя бы одно дополнительное образование, в том числе на онлайн-курсах.

На обучающей платформе Coursera (насчитывается более миллиона пользователей) доступно 290 онлайн-курсов и специализаций от российских университетов и компаний, в том числе ВШЭ, МФТИ, СПбГУ, НГУ, ТГУ, МИФИ и др. Помимо государственной системы высшего образования подготовкой кадров для работы с данными занимаются бизнес-компании. В 2014 году «Яндекс» открыл ИТ-факультет в НИУ ВШЭ. С 2007 года в «Яндексе» работает Школа анализа данных, обучающая исследователей данных и архитекторов систем хранения и обработки больших данных [64].

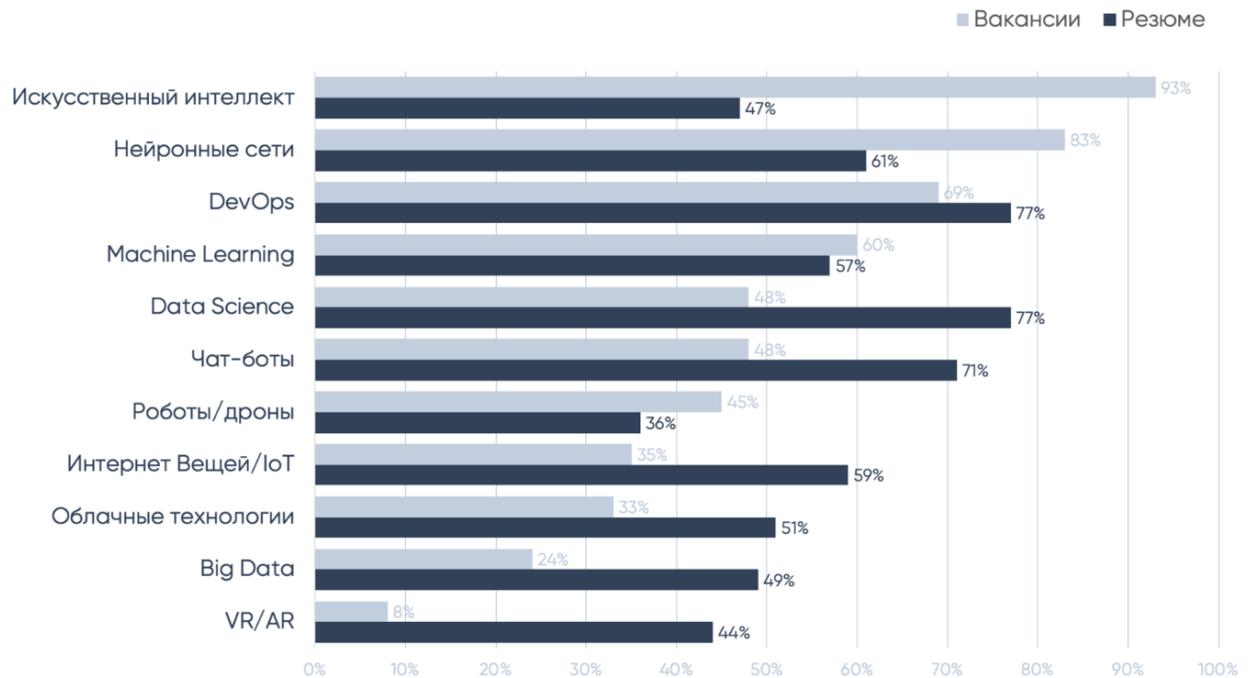


Рисунок 47 — Прирост вакансий и резюме /Россия, 1 полугодие 2019 к 1 полугодию 2018³⁰

В 2020 году на базе Университета Иннополис создана единая площадка для повышения квалификации преподавателей высшего и среднего профессионального образования России — Опорный образовательный центр (ООЦ) и Единый методологический центр по направлениям ЦЭ. Центры занимаются формированием и развитием цифровых компетенций у специалистов из приоритетных отраслей экономики: здравоохранение, добывающая и обрабатывающая промышленность, образование, сельское хозяйство, информационные технологии. В рамках деятельности ООЦ создан консорциум образовательных организаций высшего и среднего профессионального образования для объединения методологических ресурсов. В его состав вошли 210 вузов и 107 ссузов из 74 регионов РФ, которые направили на повышение квалификации 15 015 преподавателей и методистов. Всего до 2024 года в рамках проекта ООЦ запланировано повышение квалификации у 80 тыс. преподавателей и методистов.

Университет Иннополис определил 25 российских университетов - победителей конкурса на актуализацию образовательных программ в рамках федерального проекта «Кадры для цифровой экономики». Обновления коснутся 30 основных программ университетов для формирования у выпускников вузов цифровых компетенций [65].

Компания Strategy Partners провела в 2021 году совместно с рядом консалтинговых компаний исследование по теме развития цифровых кадров для транспортной отрасли. В процессе исследования было выявлено, что нехватка кадров является основным барьером внедрения цифровых технологий. Опрос руководителей предприятий отрасли показал, что

³⁰ Источник: HeadHunter (hh.ru)

ключевыми для них являются анализ больших данных и облачные вычисления, планируемые к внедрению в транспортной отрасли.

Перечень профессиональных направлений для отрасли включает в себя:

- Анализ больших данных.
- Интернет вещей и подключенные устройства.
- ИИ: машинное обучение, нейронные сети, обработка естественного языка.
- Облачные вычисления.
- Шифрование и кибербезопасность.
- Электронная торговля.
- Негуманоидная робототехника: промышленная автоматизация, дроны.
- Обработка текста, изображения и голоса.
- Дополненная и виртуальная реальность.
- Аддитивные технологии: 3D / 4D печать и моделирование.

Наиболее значимые барьеры внедрения цифровых технологий связаны с нехваткой кадров и компетенций. Эти проблемы выглядят таким образом:

- Отсутствие компетентных специалистов с требуемыми навыками на рынке труда.
- Невозможность привлечь талантливых специалистов (при их наличии).
- Пробелы в навыках руководства организаций.
- Нехватка гибкости найма и увольнения.

В транспортной отрасли наибольший рост спроса прогнозируется на специалистов по ИИ и цифровому маркетингу. Исследование показывает, что 15% работников отрасли могут потерять свои рабочие места (административные работники, служащие почтовых служб и др.). Сократится спрос на работников по специальностям:

- Административные и исполнительные секретари
- Специалисты по вводу данных
- Архитекторы и топографы
- Бухгалтеры, специалисты по начислению заработной платы и т.д.
- Специалисты по продажам, оптовая торговля и производство и т.д.

- Служащие почтовых служб
- Менеджеры по бизнес-услугам и администрированию
- Бухгалтеры и аудиторы
- Специалисты по продажам на дому, уличной торговле
- Делопроизводители по учету и хранению материалов

49% составляет доля работников, которые могут быть переведены на более востребованные специальности в своих компаниях после перепрофилирования и прохождения переобучения. Будут востребованы работники по специальностям:

- Специалисты по искусственному интеллекту и машинному обучению
- Специалисты по цифровому маркетингу и стратегии
- Аналитики данных и дата-саентисты
- Архитекторы и топографы
- Разработчики программного обеспечения и приложений
- Специалисты по цепочке поставок и логистике
- Эксперты по защите окружающей среды
- Специалисты по организационному развитию
- Менеджеры по продукту
- Капитаны судов.

В ближайшие 4 года многим работникам отрасли необходимо будет получить новые навыки. На первый план выходят обучаемость и умение комплексно решать проблемы. К 2025 году 38% навыков, которыми сейчас пользуются работники транспортной отрасли, будут не нужны. Половина работников сможет переобучиться менее чем за полгода. По мнению компаний отрасли, самыми востребованными навыками будут обучаемость, problem-solving и аналитическое мышление. Навыки сотрудников, которые по мнению компаний транспортной отрасли, будут востребованы в их организации:

- Способность к активному обучению и умение применять обучающие стратегии
- Умение находить комплексное решение проблем
- Способность к аналитическому мышлению и инновациям

- Навыки применения технологий, умение осуществлять мониторинг и контроль
- Умение разрабатывать дизайн и программировать технологические решения
- Анализ и оценка систем
- Сервисная ориентация
- Контроль качества и осведомленность о правилах безопасности
- Лидерские качества и способность оказывать воздействие на окружающих
- Эмоциональный интеллект [66].

Компаниям потребуется разработать стратегии привлечения разработчиков, обучить пользователей решений и рассказать остальным работникам о новых технологиях. Категории рабочей силы, сгруппированные по уровню цифровых компетенций, который будет требоваться от них в будущем, выглядят следующим образом:

1) Разработчики цифровых решений

- Специалисты по искусственному интеллекту и машинному обучению
- Аналитики данных и дата-саентисты
- Разработчики программного обеспечения и приложений
- Инженеры данных
- Специалисты по анализу больших данных
- Специалисты по автоматизации процессов
- Специалисты Интернета вещей

Наиболее дефицитная категория специалистов. Компаниям необходимы стратегии по привлечению и удержанию данных сотрудников

2) Активные пользователи разработанных цифровых решений

- Специалисты по цифровому маркетингу и стратегии
- Специалисты по цепочке поставок и логистике
- Эксперты по защите окружающей среды
- Специалисты по организационному развитию
- Менеджеры по продукту
- Профессионалы по развитию бизнеса

- Архитекторы и топографы
- Менеджеры по бизнес-услугам и администрированию

3) Основная рабочая сила с базовыми цифровыми навыками и пониманием работы технологий

- Капитаны судна
- Административные и исполнительные секретари
- Специалисты по вводу данных
- Бухгалтеры, специалисты по начислению заработной платы и т.д.
- Служащие почтовых служб
- Бухгалтеры и аудиторы
- Специалисты по продажам на дому, уличной торговле
- Делопроизводители по учету и хранению материалов

Компаниям нужно будет прогнозировать квалификацию и число сотрудников требуемых специальностей. Им потребуется организовать массовое обучение сотрудников по специализированным программам через недорогие и эффективные форматы: онлайн образование и контроль знаний [66].

5.2 Определение модели базовых компетенций, оценка кадровых потребностей процессов цифровой трансформации в отраслевых компаниях

Низкий уровень цифровых компетенций, в частности, государственных гражданских и муниципальных служащих, а также сотрудников подведомственных организаций и учреждений является одним из факторов, сдерживающих развитие цифровой экономики в России. Государству необходимы специалисты принципиально нового качества, которых объективно недостаточно. Однако негибкая, зарегламентированная кадровая система государственной службы не позволяет быстро реагировать на динамичные изменения. Подготовка управленческих кадров сопряжена с большой ответственностью в части формирования востребованных компетенций и развития компетентности в цифровой сфере.

5.2.1 Модели и рекомендации ВШГУ РАНХиГС

Авторским коллективом Центра подготовки руководителей цифровой трансформации ВШГУ РАНХиГС разработана Модель компетенций команды ЦТ в системе государственного управления.

Авторы предлагают компетентностный подход на основе модели компетенций команды ЦТ в системе госуправления. Это поиск ответа на вопрос о необходимости сформировать модель компетенций служащих, который в течение последних лет поднимался в органах госуправления. В ключевых нормативных и методических документах, определяющих кадровую политику в системе госуправления, отсутствуют актуальные требования к цифровым компетенциям. Это создает дополнительные сложности при формировании структурных подразделений и команд, которым в первую очередь предстоит отвечать на вызовы цифровизации.

Подготовленный Центром подготовки руководителей цифровой трансформации ВШГУ РАНХиГС документ призван дать ответы на вопросы:

— Какими компетенциями должны обладать участники цифровой трансформации в системе государственного управления?

— Какие роли могут быть в команде цифровой трансформации?

Модель компетенций включает в себя четыре связанных между собой блока:

— Базовые цифровые компетенции.

— Личностные компетенции (выделено шесть личностных компетенций).

— Профессиональные компетенции (выделено шесть профессиональных компетенций).

— Цифровую культуру.



Рисунок 48 — Модель компетенций команды цифровой трансформации в системе государственного управления [67]

Базовые цифровые компетенции — это минимально необходимый уровень знаний и навыков использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в повседневной и профессиональной деятельности.

Личностные компетенции (soft skills) в сфере цифрового развития представляют собой группу компетенций, отражающих индивидуальные особенности личности, позволяющие успешно участвовать в реализации стратегии цифровой трансформации и проектах цифрового развития. Они включают в себя:

1 Нацеленность на результат — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающая максимизацию собственных возможностей при выполнении взятых обязательств, решении нестандартных, сложных задач, для полного и своевременного получения результатов и достижения целей цифрового развития наиболее продуктивным способом.

2 Клиентоцентричность — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающая сознательную направленность на максимальное удовлетворение потребностей всех бенефициаров цифровой трансформации (с учетом разумных издержек)

3 Коммуникативность — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающих выбор наилучшей стратегии и тактики общения, эффективную деловую коммуникацию, открытость и взаимоуважение в целях построения сотрудничества в процессе реализации стратегии цифровой трансформации и проектов цифрового развития.

4 Эмоциональный интеллект — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающих возможность управлять личными эмоциями и эмоциями других людей для решения практических задач, верно оценивать эмоции, намерения, мотивацию и желания (свои и чужие), создавать и поддерживать рабочую атмосферу во время командной работы.

5 Креативность — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающих способность формулировать нестандартные идеи, отходить от традиционных схем мышления, быстро находить выход из сложных ситуаций, используя нешаблонные подходы.

6 Критичность — совокупность устойчивых особенностей личности, позволяющих обдуманно и взвешенно проводить оценку событий, процессов, результатов деятельности, направленную на всестороннюю проверку и исправление возможно допущенных ошибок; способность осознавать ошибочные решения и приводить доводы «за» и «против», выдвигать предложения и подвергать их всесторонней проверке.

Профессиональные компетенции (hard skills) в сфере цифрового развития — это группа компетенций, связанных с функциональным использованием методов и инструментов управления процессами, проектами, продуктами цифровой трансформации и регулярным решением сложных профессиональных задач в цифровой среде. Они включают в себя:

1 Управление цифровым развитием — знание и применение на практике методов стратегического менеджмента, управления цифровой экономики и цифрового государственного управления, а также инструментов оценки цифровой зрелости системы государственного управления.

2 Развитие организационной культуры — знание и применение технологий формирования и развития организационной культуры, управления сложными организационными изменениями, а также формирования цифровой кадровой экосистемы в органах государственного управления.

3 Инструменты управления — применение профессиональных методов управления процессами, проектами, продуктами в процессе цифровой трансформации в системе государственного управления.

4 Управление и использование данных — знание и применение методов и технологий сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в системе государственного управления.

5 Применение цифровых технологий — знание и использование методов проектирования, построения и управления корпоративной архитектурой, управления ИТ-системами, применения сквозных технологий, а также средств и методов информационной и кибербезопасности в системе государственного управления

6 Развитие ИТ-инфраструктуры: знание и применение технической документации, выстраивание технологических стеков, применение инфраструктурных технологий и развитие систем хранения данных в органах государственного управления

Цифровая культура — система ценностей, установок, норм и правил поведения, которую принимает, поддерживает и транслирует команда цифровой трансформации. Среди ценностей цифровой культуры в системе госуправления выделяются:

- Цифровая компетентность государственных гражданских служащих
- Клиенто-ориентированность государственных цифровых услуг/продуктов/сервисов
- Ориентация на данные, а не на мнения и трактовки
- Коллаборация на базе цифровых технологий
- Гибкость и принятие рисков

Цифровая трансформация — коллективная работа с распределением ролей между членами команды ЦТ в системе госуправления.

Роль определяется авторами работы как набор задач и функций для распределения обязанностей между членами команды ЦТ. На основе анализа лучших международных практик, методических рекомендаций, литературных источников и публикаций, а также мнений экспертов, имеющих опыт цифровой трансформации в сфере госуправления выделено 5 ключевых функциональных направлений.

Управление цифровой трансформацией — включает 4 ключевые роли лидеров цифровой трансформации — драйверов изменений, проводников политики цифровизации,

который руководит оптимизацией, реинжинирингом процессов, проектированием и созданием новых цифровых сервисов и продуктов в системе государственного управления.

Управление данными — объединяет роли специалистов, обеспечивающих органы государственного управления качественными и полными данными для принятия управленческих решений. В зависимости от масштабности задач в органах государственной власти может быть создана группа (или отдел) аналитиков и инженеров данных. Рекомендуемые наименования ролей: главный аналитик данных, ведущий аналитик данных, младший аналитик данных, главный инженер данных, ведущий инженер данных, младший инженер данных.

Управление процессами — включает роли специалистов, обеспечивающих повышение эффективности деятельности органов государственного управления путем разработки и совершенствования (оптимизации) процессов, административных регламентов, осуществления мониторинга эффективности операционной деятельности и выработки корректирующих действий и предложений по совершенствованию процессов.

Управление цифровыми проектами и продуктами — объединяет большое количество разнообразных ролей, направленных на создание и внедрение цифрового продукта/услуги/сервиса, для этого используется как оперативное управление, развитие команд, выстраивание эффективных коммуникаций, так и взаимодействие с основными стейкхолдерами и пользователями продуктов/услуг/сервисов (изучение пользовательского опыта, проектирование удобного и эффективного интерфейса и пр.), а также управление всеми аспектами продуктового/проектного жизненного цикла (планирование, проектирование, разработка, тестирование, внедрение и т.д.).

Управление архитектурой — объединяет роли, обеспечивающие последовательную и устойчивую интеграцию решений/продуктов в сфере цифровизации и ИТ в деятельность органа государственного управления в соответствии с принятыми стандартами и культурой, в том числе формирование архитектуры сервисов, целевой архитектуры данных, выбор платформ (решений/продуктов) и др.

Профиль роли содержит эталонные требования к уровню компетентности, навыкам и опыту специалиста для выполнения соответствующих функций. Важно отметить, что профиль роли не равен должности. Один человек может исполнять как одну, так и несколько ролей.

Профили ролей необходимы для проверки соответствия компетенции соответствующим ролям, методической работы кадровых служб, отбора кандидатов на роли в команде,

паспортизации компетенций лиц в кадровом резерве для ЦТ и разработки образовательных программ. Особое значение имеет определение требований к уровню компетентности роли «руководитель цифровой трансформации» (CDTO) в системе госуправления [67].

Идея формализация компетенций в вопросах ЦТ экономики закреплена в официальном перечне ключевых компетенций цифровой экономики. Он включает пять пунктов:

1. Коммуникация и кооперация в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.

2. Саморазвитие в условиях неопределенности. Компетенция предполагает способность человека ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.

3. Креативное мышление. Компетенция предполагает способность человека генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.

4. Управление информацией и данными. Компетенция предполагает способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.

5. Критическое мышление в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

Особое значение имеет третий пункт перечня — креативное мышление. ЦТ должна начинаться с пониманий и инициатив владельцев бизнесов, топ-менеджеров, менеджеров среднего звена, а также ключевых специалистов. Именно они и должны генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов [68].

5.2.2 Модели и рекомендации НИУ «Высшая школа экономики»

Факультет компьютерных наук НИУ «Высшая школа экономики» разработал в 2020 году Концепцию развития цифровых компетенций студентов НИУ ВШЭ.

Цифровые компетенции (далее — ЦК) определяются авторами как комплекс компетенций по работе в цифровой среде и с цифровыми продуктами, включая активность по созданию и сбору данных, их обработке и анализу, а также по автоматизации процессов с помощью компьютерных технологий.

Цифровыми компетенциями, формирование которых интегрировано во все образовательные программы НИУ ВШЭ, являются:

1. Цифровая грамотность для использования цифровых технологий и инструментов работы с информацией с целью удовлетворения личных, образовательных и профессиональных потребностей, коллективной работы в цифровой среде, учитывая основы безопасности, этические и правовые нормы.
2. Алгоритмическое мышление и программирование: от формализованной постановки задач и разработки алгоритма решения до использования современных инструментов программирования.
3. Анализ данных и методы искусственного интеллекта: от использования математических методов и моделей для извлечения знаний до решения профессиональных задач и разработки новых подходов.

Данные компетенции выделяются как «вне-профессиональные», сквозные и на том или ином уровне осваиваются всеми студентами независимо от направления подготовки.

Формирование и развитие ЦК у студентов НИУ ВШЭ построено на следующих принципах:

1. Уровневость. Владение ЦК имеет уровневый характер.

Уровни владения ЦК выстроены «вертикально», по возрастанию сложности. Каждая образовательная программа (далее — ОП) устанавливает минимально необходимый уровень ЦК для своих студентов к моменту окончания ОП. Минимально необходимый уровень ЦК по направлению подготовки регулируется образовательным стандартом НИУ ВШЭ.

ОП определяет для своих студентов уровень ЦК по своему усмотрению, но не ниже минимального для направления. Ограничений сверху на уровень освоения ЦК студентами, в том числе в рамках индивидуальных образовательных траекторий, нет.

2. Кастомизация в отношении образовательных программ.

Комплексное формирование и развитие ЦК проводится с учетом особенностей образовательных программ: содержание учебных дисциплин подстраивается под специфику ОП и учитывает запросы соответствующего сегмента рынка труда. Разные компетенции могут формироваться на различных уровнях. При этом на некоторых ОП или на конкретных специализациях ОП, где это релевантно, студенты осваивают ЦК на профессиональном уровне и способны разрабатывать новые методы в их использовании, вести научно-исследовательскую деятельность. Определение необходимого уровня ЦК для ОП или специализаций в рамках ОП осуществляется ОП при соблюдении минимальных требований.

3. Индивидуализация траекторий.

Освоение студентами минимально необходимого уровня ЦК обеспечивается обязательными дисциплинами. Одновременно с этим студенты имеют возможность выстраивать свою индивидуальную образовательную траекторию (далее — ИОТ), повышая уровень ЦК через выбор соответствующей специализации на ОП или майноры, факультативы, курсы по выбору, научно-исследовательские семинары, проектные или исследовательские работы, а также элементы Вышка+.

4. Проектный подход.

В НИУ ВШЭ обучение ЦК, в первую очередь, является практико-ориентированным, и в соответствующих дисциплинах активно используется проектный подход с ориентацией на обучение через решение прикладных задач, релевантных сфере будущей профессиональной деятельности студентов.

5. Независимое измерение.

Результаты освоения ЦК студентами НИУ ВШЭ подлежат обязательному измерению, которое проводится отдельно от процедур оценивания в рамках конкретных дисциплин и проверяет наличие сквозных цифровых навыков, не зависящих от направления подготовки. Достижение студентами минимально необходимого уровня ЦК для их ОП проводится независимо от кастомизации дисциплин, предусмотренной на образовательной программе. Студенты могут подтверждать и более высокий уровень ЦК, освоенный в рамках ИОТ.

6. Внешняя экспертиза.

В связи с быстрым обновлением цифрового пространства и используемых для его упорядочивания инструментов обучение ЦК выстраивается с привлечением экспертов из IT-индустрии. Поэтому к разработке и преподаванию дисциплин, выстраиванию проектного подхода, внедрению цифровых практик, используемых у работодателей, привлекаются эксперты из IT-индустрии

В Концепции выделяется пять уровней освоения ЦК: начальный, базовый, продвинутый, профессиональный и экспертный. Каждый следующий уровень является развитием предыдущего уровня освоения цифровых компетенций в части объема навыков как способности решать более широкий спектр задач.

Для каждого направления подготовки в бакалавриате образовательным стандартом НИУ ВШЭ (далее – ОС) определен минимально необходимый уровень освоения ЦК: от начального до продвинутого. Профессиональный и экспертный уровни освоения ЦК не являются массовыми, поэтому не фиксируются как минимально необходимые и достигаются в рамках отдельных специализаций или ИОТ.

Уровень ЦК определяется освоением

- 1) Цифровой грамотности и уровнями освоения
- 2) Программирования и
- 3) Анализа данных.

Цифровая грамотность (далее — ЦГ) — это технические и когнитивные навыки, позволяющие ориентироваться в современных информационных технологиях, удовлетворяя личные, образовательные и профессиональные потребности.

Примерами таких навыков являются:

- умение работать с информацией в цифровой среде,
- способность алгоритмизировать и оптимизировать свои действия,
- умение взаимодействовать в цифровой среде с учетом норм этики и правового регулирования цифрового пространства,
- знание основ информационной безопасности на уровне пользователя и способность защищать цифровые устройства и персональные данные,
- понимание технических возможностей современных цифровых устройств и интернет-технологий, способность решать простые технические проблемы,
- умение работать в офисных приложениях и т.д.

Для ЦГ уровней освоения не предполагается: у всех студентов навыки ЦГ должны быть сформированы.

Алгоритмическое мышление и программирование (далее — Программирование).

а) На начальном уровне студенты имеют навыки алгоритмизации, умеют писать программный код с использованием базовой функциональности языка программирования и могут применять свои навыки для автоматизации простых рутинных задач.

б) Базовый уровень предполагает полноценное владение возможностями языков программирования и их инструментами для работы с данными.

в) Компетенции продвинутого уровня предполагают навыки разработки эффективного кода с помощью применения алгоритмов и структур данных, базовые навыки программной инженерии, а также создания веб-приложений.

Сформированность компетенций по Программированию предполагает определение уровня из числа: начальный, базовый, продвинутый, профессиональный и экспертный.

Выбор языка программирования осуществляется с учетом ситуации на соответствующем сегменте рынка труда и актуального образовательного контекста в Университете. На период 2020-2023 уч. г. по умолчанию навыки программирования осваиваются на языке Python.

Продвинутый уровень может осваиваться на других языках программирования.

Анализ данных и методы искусственного интеллекта (далее — Анализ данных).

а) На начальном уровне студенты имеют элементарные навыки работы с количественными и качественными данными.

б) Базовый уровень предполагает умение применять прикладную статистику и простые методы машинного обучения для решения практических задач анализа данных, владеют полноценными навыками визуализации данных.

в) На продвинутом уровне студенты способны выполнять полный цикл решения задач с помощью машинного обучения и продвинутой аналитики, а также визуализировать результаты анализа и моделирования с помощью веб-приложений или других инструментов.

Сформированность компетенций по Анализу данных предполагает определение уровней из числа: начальный, базовый, продвинутый, профессиональный и экспертный.

Общий уровень ЦК определяется как меньший из уровней по Программированию и Анализу данных при условии сформированности навыков Цифровой грамотности.

4. Цифровая грамотность как обязательная компетенция ЦГ рассматривается как компетенция необходимая не только для профессиональной деятельности выпускников, но и для обучения в НИУ ВШЭ, и ее формирование, при необходимости, обеспечивается не позднее 1 года обучения. При этом для различных предметных областей (и, соответственно, образовательных программ) цифровая грамотность может включать разный набор навыков и умений.

Характеристика уровней освоения ЦК

Освоение ЦК студентами НИУ ВШЭ осуществляется согласно учебным планам их ОП и/или индивидуальным образовательным траекториям. Обязательным является достижение уровня ЦК, определенного ОП. Как правило, для ОП уровень освоения ЦК определяется из числа:

начальный, базовый, продвинутой. Одновременно с тем возможно развитие уровня ЦК студентов до профессионального или экспертного уровня как на уровне ОП, так и в рамках ИОТ.

Уровни освоения цифровых компетенций.

Начальный Навыки ЦГ:

- способность искать, анализировать, создавать и управлять информацией в цифровой среде,
- способность решать простые технические проблемы с цифровыми устройствами,
- умение пользоваться интернетом и его сервисами, включая облачные хранилища и другие инструменты организации проектной, в том числе совместной, работы,
- владение базовым программным обеспечением для работы с текстами и табличными данными,
- знание основ медиаграмотности, этики и норм общения в цифровой среде,
- знание основ информационной безопасности и способов защиты чувствительной информации,

- способность алгоритмизировать ежедневные действия для достижения результата;
- навыки Программирования:
 - алгоритмизация,
 - умение писать программный код с использованием базовых управляющих конструкций (ветвления, циклы) и простой функциональности языка программирования (ввод-вывод, работа с файлами, простейшие структуры данных),
 - способность автоматизировать простые рутинные задачи: обработка больших наборов файлов, несложные вычисления, проводить частотный анализ текстов и др.;
- навыки Анализа данных:
 - знание типов данных и способов их представления,
 - элементарная работа с числовыми данными, в том числе дескриптивная статистика, визуализация с помощью базовых видов диаграмм,
 - проведение простейшей аналитики на текстовых данных, в том числе использование регулярных выражения для работы с текстами.

Базовый – в дополнение к навыкам начального уровня:

- навыки Программирования:
 - владение функциональностью языков программирования и их инструментами для работы с текстовыми и табличными данными,
 - способность декомпозировать задачи на отдельные блоки и комбинировать базовые конструкции языков программирования для их реализации,
- Уровень – Навыки, умения, знания
- способность осуществлять сбор данных из баз данных и интернет-источников (с помощью обработки неструктурированных данных или использования открытых API);
- навыки Анализа данных:

- способность применять статистические методы для подготовки данных, выявления закономерностей, проверки гипотез и принятия решений,
- способность применять методы машинного обучения (в базовом виде, без доработки и модификации) для решения практических задач анализа данных,
- владение полноценными навыками визуализации данных.

Продвинутый – в дополнение к навыкам базового уровня:

- навыки Программирования:
 - способность написать эффективный код с применением специализированных алгоритмов и структур данных,
 - владение базовыми навыками программной инженерии (тестирование и отладка кода, структурирование кода),
 - навыки создания веб-приложений;
- навыки Анализа данных:
 - способность выполнять полный цикл решения задач с помощью машинного обучения и продвинутой аналитики: подготовить данные, разработать признаки, выбрать метрику качества, выбрать и обучить модель, провалидировать модель,
 - понимание принципов работы методов интеллектуального анализа данных и умение их адаптировать с учётом специфики данных, критериев качества и требований к модели (интерпретируемость, быстрое действие и т.д.),
 - умение визуализировать результаты анализа и моделирования с помощью веб-приложений или других инструментов.

Профессиональный – в дополнение к навыкам продвинутого уровня:

- знание теоретических основ современного машинного обучения,
- знание специализированных методов машинного обучения и обработки данных, которые могут применяться в профессиональной области (обработка сигналов, нейросетевые методы и глубинное обучение, компьютерное зрение, обработка естественного языка и т.д.) и понимания специфики их применения,

- способность решать задачи анализа данных в любых предметных областях при поддержке экспертов.

Экспертный – в дополнение к навыкам профессионального уровня:

- знание современного состояния наук о данных и смежных областей,
- способность вести исследовательскую деятельность в сфере наук о данных, разрабатывать новые методы анализа данных.

Профессиональный и экспертный уровни не фиксируются как минимально необходимые ни по одному из направлений подготовки, однако, студенты отдельных образовательных программ, в том числе в рамках специализаций или треков могут осваивать ЦК на этих уровнях.

Освоение студентами относительно высоких уровней владения ЦК также возможно в рамках ИОТ — посредством включения соответствующих дисциплин по выбору, научно-исследовательских, проектно-исследовательских семинаров, в том числе в онлайн и смешанном форматах обучения [122].

5.2.3 Учет цифровых технологий в профессиональных стандартах

Цифровая трансформация влияет на многие области профессиональной деятельности, что требует учета в профессиональных стандартах. Этой теме посвящена разработка ВНИИ Труда Минтруда России, выполненная под руководством О. В. Спиридонова, доцент МГТУ им. Н.Э. Баумана. В его презентации дается следующий перечень ключевых компетенций цифровой экономики.

1. Коммуникация и кооперация в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека в цифровой среде использовать различные цифровые средства, позволяющие во взаимодействии с другими людьми достигать поставленных целей.

2. Саморазвитие в условиях неопределенности. Компетенция предполагает способность человека ставить себе образовательные цели под возникающие жизненные задачи, подбирать способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций.

3. Креативное мышление. Компетенция предполагает способность человека генерировать новые идеи для решения задач цифровой экономики, абстрагироваться от стандартных моделей: перестраивать сложившиеся способы решения задач, выдвигать альтернативные варианты действий с целью выработки новых оптимальных алгоритмов.

4. Управление информацией и данными. Компетенция предполагает способность человека искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач.

5. Критическое мышление в цифровой среде. Компетенция предполагает способность человека проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных.

Для описания в профессиональных стандартах конкретных требований к работникам промышленности ключевые компетенции цифровой экономики должны быть представлены в профессиональных стандартах в виде цифровых компетенций – наборов умений и знаний, необходимых для выполнения трудовых действий с использованием цифровых технологий.

Все цифровые компетенции, необходимые работникам современного производства от рабочих до специалистов, можно разделить на четыре группы по уровню сложности и типу решаемых задач.

Структура цифровых компетенций выглядит таким образом:



Рисунок 49 — Структура цифровых компетенций

Базовые

Необходимые умения и знания при работе с персональной вычислительной техникой, с файловой системой, со стандартными средствами просмотра текстовой и графической информации

Группа базовых цифровых компетенций:

- Работа с персональной вычислительной техникой: ПК. Ноутбук. Мобильные устройства. Принтер
- Работа с файловой системой: Операционная система. Базовые прикладные программы.

Универсальные

Необходимые умения и знания при работе со стандартными (универсальными) текстовыми, табличными и графическими редакторами (процессорами), средствами вычислений, системами электронного документооборота, глобальными сетями, ...

Группа универсальных цифровых компетенций

Основные задачи	Используемые программные средства
Работа с текстовыми документами	Текстовые процессоры
Работа с табличными документами	Табличные процессоры
Работа с электронными презентациями	Редакторы презентаций
Работа с базами данных	Системы управления базами данных
Поиск информации в Интернет	Веб-обозреватели. Поисковые системы
Электронные коммуникации	Веб-обозреватели. Почтовые клиенты
Работа с изображениями	Растровые графические редакторы
Работа с личной информацией	Персональные информационные менеджеры
Управление проектами	Программы управления проектами

Универсальные формируются в рамках как общего, так и профессионального образования (обучения), профессиональной деятельности, могут быть использованы для решения задач, связанных с вычислениями, поиском информации, созданием текстовых документов и электронных таблиц, созданием и обработкой графических документов, планированием собственной деятельности, коммуникациями и т.п. с использованием универсальных программных средств

Общепрофессиональные

Необходимые умения и знания при работе с общетехническими прикладными компьютерными программами (конструкторские САПР, САПР ТП, МКЭ-программы, ...)

Группа общетехнических цифровых компетенций

В эту группу входят системы: автоматизированного проектирования; инженерных расчётов, анализа и симуляции физических процессов; автоматизированной подготовки управляющих программ; автоматизированной технологической подготовки производства; управления данными об изделии; планирования ресурсов предприятия; управления нормативно-справочной информацией; управления производственными процессами; управления корпоративный контентом; сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объектах ЕСМ-системы.

Общетехнические компетенции формируются в рамках профессионального образования и профессиональной деятельности, направлены на решение задач с использованием профессионально-ориентированного программного обеспечения

Уровни владения информационными технологиями

Начальный

Работник может решать самые простые задачи, например, запустить систему, работать с интерфейсом системы, открыть и/или создать простой документ, просмотреть его и внести изменения, вывести на печать и т.п.

Основной

Работник использует соответствующую систему для решения основных задач своей профессиональной деятельности.

Продвинутый

Работник способен с использованием автоматизированных систем решать сложные задачи профессиональной деятельности, а также настраивать такие системы для оптимизации своей работы.

Специальные (отраслевые) цифровые компетенции

Набор цифровых компетенций, составляющий группу специальных (отраслевых) компетенций, в большинстве случаев, определен конкретным видом профессиональной деятельности, востребован узкой номенклатурой профессий и специальностей работников и не может рассматриваться как типовой при разработке широкого круга профессиональных стандартов. Целесообразность выделения такого модуля может определяться на уровне области профессиональной деятельности [123].

5.2.4 Компетенции и программы для лидеров цифровой трансформации

Организация работ по цифровой трансформации вызвала необходимость в новой профессиональной деятельности — руководитель цифровой трансформации (CDTO). Одним из лидеров по подготовке CDTO является Университет Иннополис, которым разработана специальная программа.

Различие в уровне подготовки обучающихся новой профессии учитывается введением в программу вводного модуля, в рамках которого проводится диагностика компетенций digital, soft, hard skills и формирование персональной траектории обучения, а также видеоуроки по каждой цифровой технологии «Введение в цифровую трансформацию».

Вторым модулем программы является курс «Цифровая трансформация бизнеса, цифровые платформы, CDTO». Он включает в себя темы:

- Повышение эффективности деятельности посредством применения цифровых технологий

- Экосистема цифровых продуктов.
- Цифровая трансформация и поиск новых бизнес моделей
- Повышение качества и эффективности посредством применения цифровых технологий
- Оценка зрелости отдельных технологий и готовности компаний к их использованию
- Как правильно трансформировать процессы, чтобы получить экономический и социальный эффекты
- Роль CDTO в процессе цифровой трансформации
- Команда изменений и отдельные роли: CDO, CDTO, CTO
- Аудит цифровой зрелости компаний
- Разбор цифровых инструментов и кейсов, анализ результата
- Модели корпоративных культур организации
- Культура и система ценностей команды
- Креативное мышление и культура инноваций.

Третий модуль реализован в дистанционном формате и включает в себя:

- Стратегический анализ бизнес моделей, затрат, рисков
- Формирование видения изменений
- Формирования пула и инициатив

Четвертым модулем программы является курс *«Управление на основе данных, CDO, BI, культура данных»*. Он включает в себя темы:

- Управление, основанное на данных.
- Выстраивание процесса управления, основанного на данных
- Инвентаризация данных: подходы, объекты, системы
- Визуализация больших данных
- ТРИЗ как системное мышление
- Введение в Big Data и ML
- Организационные изменения, риски и новые возможности

- Методологии оценки цифровой трансформации организаций
- Организационные изменения компаний в цифровую эпоху
- Новые возможности в цифровой организации
- Формирование цифровой команды
- Лидерские компетенции
- Постановка задач машинного обучения
- Формирование цифровой команды
- Знакомство с языком программирования Python

Пятый модуль также реализован в дистанционном формате. В него входит овладение следующими умениями и навыками:

- Определение приоритетного проекта
- Сбор данных для проекта.
- Первичный анализ данных, перечень источников данных
- Распределение задач внутри команды по проектам
- Распределение ролей внутри команды
- Анализ существующих аналогичных проектов, рассмотрение сильных и слабых сторон

Шестое направление направлено на получение знаний и практических навыков по тематическому направлению «Управление проектами, качеством и изменениями»:

- Процессное и проектное управление: различия, особенности, преимущества и недостатки
- Основы моделирования бизнес-процессов
- Показатели эффективности и результативности бизнес-процессов
- Теория ограничения систем
- JTBD и продуктовый подход
- Гибкие и классические методологии управления проектами
- Блокчейн — как организовать хранение данных
- Запуск смартконтрактов в рамках цепочки прослеживания

- Управление требованиями и оценка стоимости разработки
- Креативные методологии в управленческой деятельности
- Финансовый анализ
- Процессный подход и клиентоориентированность
- Управление изменениями, запуск инновационной культуры, оценка стоимости изменений. Финансовый анализ

Направление включает в себя дистанционный модуль, которым предусмотрены:

- Подготовка к итоговой аттестации
- Индивидуальная работа с модератором по подготовке и защите проектов
- Технологии презентации проекта/стартапа
- Технологии эффективной коммуникации

Седьмой модель представляет собой комплекс следующих мероприятий по *защите проектов, команд и дорожных карт цифровизации*

- Практика питчинга и публичных презентаций
- Защита своей стратегии цифровой трансформации компании
- Сбор в единое целое всех наработок
- Обсуждение проектов с экспертами, экспертные сессии

В процессе подготовки проводится практическая работа над своим проектом в рамках которой каждый участник:

- Создает проект для практического применения в бизнесе
- Проводит оценку цифровой зрелости бизнеса
- Формулирует цифровую стратегию
- Разрабатывает дорожную карту цифровизации
- Прорабатывает запуск цифровых инициатив
- Формирует команду цифровой трансформации.

Важно подчеркнуть, что обучение профессии CDTO готовит кадровый корпус постановщиков задач проведения цифровой трансформации организации, что компенсирует недостаток знаний по вопросам организации и управления ИТ-специалистам,

которые фактически брали на себя несвойственные и управленческие функции. В результате этого процесс имел характер информатизации сложившихся процессов вместо требуемого сегодня перехода к организации экономики, основанной на данных [69].

Ведущей профессией и ключевой компетенцией ЦТ экономики выступает управление данными. В ведущих странах ОЭСР это направление обретает научную основу в виде активно и стремительно формирующейся науки о данных — Data Science. Появилась и новая профессия Data Scientist. Data Scientist — это эксперт по аналитическим данным, который обладает техническими навыками для решения сложных задач, а также умением эти задачи ставить. Они частично математики, частично компьютерные ученые и частично трендспоттеры³¹.

Data Scientist требует реальных и практических знаний методов статистического анализа данных, навыков построения математических моделей (от нейронных сетей до кластеризации, от факторного до корреляционного анализов), работы с большими массивами данных и уникальной способности находить закономерности. Это человек, умеющий не только добывать и анализировать, но и обрабатывать большие массивы данных творческим использованием множества инструментов [69].

Программы подготовки по этому новому направлению разработаны компаний Нетология (сайт <https://netology.ru/>) и проводятся при участии ведущих специалистов и практиков по цифровой трансформации. Курсы по Data Science, аналитике данных, machine learning, SQL и Power BI на освоение полноценной профессии или отдельных инструментов аналитики.

Data Scientist создаёт и обучает предиктивные модели с помощью алгоритмов машинного обучения и нейросетей, помогая бизнесу находить скрытые закономерности, прогнозировать развитие событий и оптимизировать ключевые бизнес-процессы. Обучение по этому профилю позволяет получить знания и навыки работы с аналитикой, нейронными сетями, Big Data, помочь компаниям и продуктам расти с помощью технологий, а также освоить ключевые «мягкие навыки»: коммуникацию в команде, целеполагание и эмоциональный интеллект. Программа Нетологии рассчитана на новичков, разработчиков и аналитиков. Новичкам в Data Science программа помогает с нуля овладеть знаниями и навыками, необходимыми для работы Data Scientist, и получить новую востребованную профессию. Разработчикам курс даёт хорошую базу для перехода из программирования в

³¹ Направление мониторинга, обнаружения и выявления трендов получило название трендспоттинга

Data Science и анализ больших данных. Аналитикам получают знания, умения и навыки по извлечению максимума из больших массивов данных для быстрой проверки гипотез и построения прогнозов.

В процессе обучения происходит овладение навыками:

- Работы с SQL (умение писать запросы, работать с данными в базе без переноса в таблицы, загружать данные и сохранять историю, работать с разными форматами файлов)
- Использования Python и библиотек (автоматизация работы с большими массивами, получение данных из внешних источников, обоснование выводов, полученных при анализе данных)
- Проверки данные и определения проблем (умение обрабатывать текстовые данные, чтобы передавать их в алгоритмы машинного обучения, генерировать новые значимые признаки)
- Обучения многослойных нейронных сетей и построения моделей машинного обучения (навыки быстрого построения моделей и проверки гипотез, построения рекомендательной системы и нейронной сети, выявления скрытых аномалий в данных)
- Применения математики в алгоритмах (освоение необходимого математического аппарат для продуктивной работы с моделями данных, машинным обучением и нейронными сетями)
- Лидерства в Data-проектах, умения работать в команде и находить общий язык с заказчиком (структурирования результатов, формулирования гипотез, выявления потребностей, нахождения областей применения машинного обучения).

Программой предусмотрена защита дипломного проекта по созданию работающего проекта на основе машинного обучения при сопровождении действующего ментора Senior Data Scientist, специализирующего по выбранной теме выпускника [124].

Программа «Аналитика и Data Science» ориентирована на представителей разных сфер деятельности в ИТ и организации управления. Имеются специализации по направлениям: аналитик данных; системный аналитик; аналитик BI; Power BI: анализ и визуализации данных без программирования; Product-аналитик; Data Scientist; аналитика для руководителей; DataOps-инженер.

Программа курса разделена на 4 ступени

1 ступень. Погружение

В этом модуле идет доведение знаний по аналитическому мышлению и источникам данных, обучение определению ключевых продуктовых метрик и созданию дашбордов.

2 ступень. SQL, Python и Big Data. На этой ступени идет овладение ключевыми навыками специалиста в Data Science для старта в профессии и прохождения стажировки.

3 ступень. Машинное обучение, Deep Learning и нейронные сети. На этой ступени даются расширенные знания в профессии и обучение работе с нейронными сетями, обучению моделей и реализации NLP.

4 ступень. Soft Skills и управление проектами. На этой ступени начинается практическое применение полученных навыков с замещением соответствующей должности. В рамках дипломного проекта строится ML-модель для решения таких текущих профессиональных задач как система прогнозирования продаж, распознавание объектов на фото или видео, анализ временных рядов, анализ больших объёмов текста и т.д. Дипломная работа выполняется самостоятельно под руководством экспертов курса и позволяет закрепить весь спектр знаний и навыков, полученных на программе.

Одна из самых новых профессий — DevOps-инженер. Профессия возникла на стыке конфликта интересов разработчика и системного администратора. Разработчик хочет быстро выкатывать фичи, а администратор хочет стабильности. DevOps-инженер синхронизирует этапы создания программного продукта и отвечает за автоматизацию задач, связанных с настройкой и развёртыванием приложений. Использует системы управления конфигурациями, решения виртуализации и облачные инструменты для балансировки ресурсов. Профессия входит сегодня в число самых востребованных IT-специальностей согласно исследованию hh.ru

На площадке Нетологии организованы курсы MBA, которые направлены на подготовку специалистов высокого уровня по цифровым стратегиям и бизнес-моделям. В процессы обучения западные профессора и российские эксперты-практики. В их арсенале лучшие методики с Запада и их интерпретации под реалии российского бизнеса.

Особенность программы MBA является упор на развитие гибких навыков лидера в контексте цифровизации. В программе имеются отдельные модули по развитию лидерства, дизайн-мышлению, ведению переговоров и построению коммуникаций. Существенное внимание уделяется продуктивному подходу и инновационным решениям.

Слушатели программы MBA учатся разрабатывать и корректировать стратегию компании с учетом внешних и внутренних факторов, анализировать возможности и ограничения различных моделей, находить точки роста, внедрять цифровые технологии в свой бизнес и достигать лидерства на рынке. Программа направлена на подготовку digital-лидеров — тех, кто может оценить влияние цифровизации на свой бизнес, разработать цифровую стратегию развития бизнеса, сформировать новые бизнес-модели и создать новые рынки при помощи digital-инструментов [125].

Цифровая трансформация меняет не только содержание образовательных программ, но и форматы образования. Этой теме посвящена презентация разработки Александр Кондакова, д.п.н., член-кор. РАО, научного руководителя ИРЦО МПГУ, генерального директора ООО «Мобильное Электронное Образование», руководителя экспертной группы «Модель компетенций цифровой экономики» направления «Кадры и образование» ФП «Кадры для цифровой экономики». Название презентации «Образование в условиях цифровой трансформации российского общества.

В презентации отмечается влияние цифровой экономики на изменение характеристики деятельности, картины мира, роли и возможности личности в разных видах деятельности. Появляются новые предметы деятельности, новые технологии изменяют инструментальные возможности субъекта деятельности. Возрастают роли мотивационно-ценностных установок и морально-этических качеств личности.

Ключевые компетенции личности как субъекта деятельности все более «сдвигаются» в сторону коммуникативных (управленческих и операторских) и креативных (исследовательских и разработческих). Примерами неспецифических ключевых компетенции цифровой экономики являются:

- коммуникативная компетентность
- сетевая самоидентификация личности
- риск-ориентированное целеполагание
- сетевая компетентность
- компетенция к непрерывному личностному саморазвитию
- компетенции проектной деятельности
- психологическая компетентность



Рисунок 50 — Компетенции цифровой экономики

Автор указывает на связь между технологиями и ценностями. Решения и продукты, полученные в результате политических и социальных процессов, влияют на структуру и состояние общества, которые отражают ценности, цели и убеждения их создателей. Происходит изменение восприятия окружающего мира, обработки данных, характера производства товаров и услуг, общения, развлечения и отдыха, трудовой деятельности, жизни человека. Они не существуют сами по себе, они часть системы – ценностей, норм, правил, целей и пр., определяющих и формирующих наше поведение, инфраструктуру, ресурсы (в т.ч. человеческие), необходимые для социальной, политической, экономической и культурной жизни. Из этого делается вывод о том, что система ценностей должна лежать в основе разработки технологий, определять, как они повлияют на ценности и будут их поддерживать. По этой причине возрастает значимость гуманитарного знания в условиях цифровой трансформации общества [126].

Ведутся работы по построению новых моделей организации образования. Этой теме посвящена разработка Уральского федерального университета «Модель цифрового университета: компетенции цифровой экономики». Она разработана под руководством А.В. Созыкина, заместителя проректора по учебной работе.

Назначение блока:

- Определение востребованных компетенций цифровой экономики
- Разработка курсов для развития компетенций цифровой экономики (в том числе с использованием ЦОТ)
- Включение разработанных курсов в образовательные программы ВО, ДПО и др. (в том числе с использованием индивидуальных образовательных траекторий)

Ожидаемые эффекты:

- Количество студентов, освоивших компетенции цифровой экономики
- Количество подготовленных ИТ-специалистов
- Количество образовательных программ, использующих динамически изменяемую модель компетенций цифровой экономики и частота обновления этих программ


Рисунок 51 — Блок компетенции цифровой экономики

Авторами проекта создается стандарт построения динамической модели компетенций. Динамическая модель компетенций – динамически изменяющийся полный набор специальных и универсальных компетенций, соответствующий профессиональной деятельности, с оценкой уровня и тренда востребованности той или иной компетенции на рынке труда. При разработке использованы источники данных: заявки на проекты в проектном обучении; объявления о работе сайтов hh.ru, trudvsem.ru. Проекты моделей компетенций разработаны для ИТ направлений. Стандарт описывает требования к цифровым компетенциям преподавателей и научных сотрудников университета (способность решать разнообразные задачи в области использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ): использовать и создавать контент при помощи цифровых технологий, включая поиск и обмен информацией, ответы на вопросы, взаимодействие с другими людьми). Стандарт разработан на основе Федерального проекта «Кадры для цифровой экономики», Национального проекта «Наука», Национальной технологической инициативы и опыта зарубежных университетов.

В презентации приведены цифровые компетенции преподавателя и исследователя.

Уровень компетенций	Компетенции профессионального взаимодействия	Компетенции взаимодействия с цифровыми ресурсами	Компетенции преподавания и обучения	Компетенции оценивания	Компетенции расширения возможностей обучающихся	Компетенции повышения цифровой информационной грамотности
Начинающий (A1)	Повышение; базовое применение	Повышение; базовое применение	Повышение; базовое применение	Повышение; базовое применение	Повышение; базовое применение	Повышение; базовое применение
Пользователь (A2)	Изучение цифровых вариантов	Изучение цифровых ресурсов	Изучение цифрового преподавания и стратегии обучения	Изучение стратегий цифровой оценки	Изучение учебных стратегий	Обучение использованию цифровых технологий
Интегратор (B1)	Расширение профессиональной практики	Установка цифровых ресурсов в контекст обучения	Значительное интегрирование цифровых технологий	Улучшение традиционных оценочных подходов	Решение о вовлечении обучающихся	Реализация деятельности для цифровой компетентности обучающихся
Эксперт (B2)	Повышение профессиональной практики	Стратегическое использование интерактивных ресурсов	Расширение преподавательской и учебной деятельности	Стратегическое и эффективное использование цифровой оценки	Стратегическое использование ряда инструментов для расширения	Стратегическое развитие цифровой компетентности обучающихся
Лидер (C1)	Обсуждение и обновление профессиональной практики	Полноценное использование современных стратегий и ресурсов	Стратегически и планомерно обновляемая практика обучения	Критический взгляд на стратегии цифровой оценки	Целостное обеспечение обучающихся	Полное и критичное развитие цифровой компетентности обучающихся
Новатор (C2)	Передовая профессиональная практика	Содействие использованию цифровых ресурсов	Передовые методы обучения	Передовые методы оценивания	Передовые методы вовлечения обучающихся	Использование передовых форматов для цифровой компетентности обучающихся

Рисунок 52 — Цифровые компетенции преподавателя

Уровень компетенций	Компетенции профессионального взаимодействия	Компетенция использования наукометрических ресурсов	Компетенция подготовки кадров высшей квалификации	Компетенция представления научных результатов	Компетенция открытой науки	Компетенция научного просвещения
A1 Начинаяющий	Начальный уровень использования цифровых технологий для коммуникаций	Начальный уровень использования наукометрии	Начальный уровень создания цифровых технологий для обучения.	Начальный уровень использования цифровых технологий для представления научных результатов.	Начальный уровень использования цифровых технологий для создания и распространения научных данных открытого доступа.	Начальный уровень использования цифровых технологий для создания и распространения научно-образовательного контента
A2 Пользователь	Базовый уровень использования цифровых технологий для коммуникаций	Базовый уровень использования наукометрии	Базовый уровень создания цифровых технологий для обучения.	Базовый уровень применения цифровых технологий для представления научных результатов.	Базовый уровень использования цифровых технологий для создания и распространения научных данных открытого доступа.	Базовый уровень использования цифровых технологий для создания и распространения научно-образовательного контента
B1 Интегратор	Активное использование цифровых технологий для коммуникаций	Активное использование наукометрии в качестве источника для развития	Активное и осмысленное интегрирование доступных цифровых технологий в процессе обучения.	Активное и осознанное применение цифровых технологий для представления научных результатов.	Активное использование цифровых технологий для создания и распространения научных данных открытого доступа.	Активное использование цифровых технологий для создания и распространения научно-образовательного контента

Рисунок 53 — Цифровые компетенции исследователя (1)

Уровень компетенций	Компетенции профессионального взаимодействия	Компетенция использования наукометрических ресурсов	Компетенция подготовки кадров высшей квалификации	Компетенция представления научных результатов	Компетенция открытой науки	Компетенция научного просвещения
B2 Эксперт	Системное использование цифровых технологий для коммуникации.	Системное использование ряда ресурсов для развития своих и коллективных наукометрических показателей	Системное использование цифровых технологий для совершенствования педагогических стратегий.	Системное использование цифровых сред для всесторонней поддержки представления научных результатов.	Системное использование цифровых технологий для создания и распространения научных данных открытого доступа.	Системное использование цифровых технологий для создания и распространения научно-образовательного контента
C1 Лидер	Оценка, выбор и внедрение цифровых коммуникаций.	Оценка, выбор и внедрение ресурсов для принятия управленческих решений на основе наукометрических показателей	Оценка, выбор и внедрение ресурсов для использования цифровых технологий для улучшения педагогических стратегий.	Оценка, выбор и внедрение различных цифровых стратегий, используемых для представления результатов научно-исследовательской работы коллектива НПР.	Оценка, выбор и внедрение различных моделей для создания и распространения научных данных открытого доступа.	Оценка, выбор и внедрение различных моделей для создания и распространения научно-образовательного контента
C2 Новатор	Разработка новых стратегий использования цифровых коммуникации.	Разработка новых методов использования наукометрический показателей для оценки эффективности научных и образовательных организаций	Разработка новых цифровых технологий для передовых стратегий обучения.	Разработка новых цифровых форматов для представления научных результатов научных коллективов.	Разработка каналов создания и распространения научных данных открытого доступа в цифровой среде	Разработка каналов создания и распространения научно-образовательного контента в цифровой среде

Рисунок 54 — Цифровые компетенции исследователя (1)

Авторами предлагается создание озера данных (Data Lake) по цифровым компетенциям с ключевыми сервисами:

- Прототип Data Lake востребованных рынком компетенций цифровой экономики
- Сервис сбора и анализа данных мониторинга экспертного сообщества компетенций цифровой экономики
- Комплекс программ ДПО для повышения цифровой грамотности сотрудников университета
- Комплекс социально-значимых курсов по повышению уровня цифровой грамотности населения

Ключевыми методикам в излагаемом подходе являются:

- Методика разработки образовательных программ на основе динамической модели компетенций цифровой экономики
- Методика сбора данных о членах экспертного сообщества участвующих в оценке достижений цифровых компетенций и экспертов участвующих в формировании навыков и знаний в области цифровых компетенций [127].

Вопросам компетенций по цифровой трансформации экономики уделяет внимание Комиссия по ИТ ЕвразЭС, которой прорабатывается проект метауниверситета, концепция которого показана на рисунке .

Метауниверситет как технологическая платформа Цифровой Экономики



Рисунок 55 — Метауниверситет как технологическая платформа цифровой экономики [128].

Управление данными начинается, в свою очередь, с построения концептуальных и логических моделей данных. Эта область лежит ближе к сфере управления сложными системами, чем к их технологическому обеспечению. По этой причине подготовка по концептуальному моделированию представляется обязательным квалификационным требованием к руководителям ЦТ — CDO/CDTO. Образовательный курс по концептуальному моделированию подготовлен Кафедрой концептуального анализа и проектирования МФТИ (КАиП). Кафедра КАиП готовит аналитиков, концептуалистов-разработчиков, специалистов по онтологическому моделированию систем, способных решать задачи разного уровня сложности в различных предметных областях:

— восстановление и повышение управляемости больших и сверхбольших организаций — промышленных и научных компаний, федеральных и региональных органов власти;

— проектирование, внедрение и сопровождение крупных комплексных информационных и аналитических систем управления;

— разработка и реализация государственных национальных программ, федеральных и региональных проектов развития страны, федерального, отраслевого, регионального законодательства;

— разработка и реализация систем организационного управления бизнесом, включая корпоративные стратегии, концепции, документарное обеспечение деятельности и эффективные средства и методы их внедрения в практику.

Методология КАиП основана на синтезе знаний кибернетики, теории систем, системного анализа, математической логики, онтологического моделирования систем и включает в себя подготовку в области:

- теории систем и системного анализа;
- онтологического моделирования и проектирования информационных и организационных систем;
- концептуального проектирования систем организационного управления;
- методологии управления развитием социально-экономических систем;
- методологии проектирования целостных нормативных правовых актов;
- структурной математики [70].

Следует подчеркнуть, что многие проблемы создания и функционирования сложных информационных систем уходят свои корнями в невнимание к вопросам построения концептуальных моделей данных, которые реализуют стратегический замысел системы, определяют ее архитектуру, структуру баз данных и логику из обработки. Нерешенность этой проблемы все чаще дает о себе знать в мировой практике развития сферы ИКТ. Занятие лидирующих позиций на этом направлении может явиться основой для лидерства по многочисленным прикладным направлениям цифрового развития.

Структура модели компетенций находится в Приложении Е.

5.3 Определение структуры кадровой потребности и отраслевых требований к компетенциям специалистов, способных создавать, интегрировать, внедрять и эксплуатировать новые продукты, технологии и услуги в условиях цифровой трансформации отраслей

5.3.1 Ролевая модель команды цифровой трансформации в системе государственного управления

Создание цифровых продуктов и сервисов подразумевает принятие решений для организации работы команды и реализации оптимально сбалансированного по времени, качеству и бюджету проекта. По данным исследований компании Ward Howell, в

современных условиях значительно повышаются требования к скорости вывода продуктов на рынок или в стадию пилотирования.

Роль — набор задач и функций, определенных в целях распределения обязанностей между членами команды цифровой трансформации.

На основе анализа лучших международных практик, методических рекомендаций, литературных источников и публикаций, а также мнений экспертов, имеющих опыт цифровой трансформации в сфере госуправления, можно выделить пять ключевых функциональных направлений:

- Управление цифровой трансформацией;
- Управление данными;
- Управление процессами;
- Управление цифровыми проектами и продуктами;
- Управление архитектурой.

Управление цифровой трансформацией

включает 4 ключевые роли лидеров цифровой трансформации — драйверов изменений, проводников политики цифровизации, которые руководят оптимизацией, реинжинирингом процессов, проектированием и созданием новых цифровых сервисов и продуктов в системе государственного управления.

Управление данными

объединяет роли специалистов, обеспечивающих органы государственного управления качественными и полными данными для принятия управленческих решений. В зависимости от масштабности задач в органах государственной власти может быть создана группа (или отдел) аналитиков и инженеров данных. Рекомендуемые наименования ролей: главный аналитик данных, ведущий аналитик данных, младший аналитик данных, главный инженер данных, ведущий инженер данных, младший инженер данных.

Управление процессами

предусматривает роли специалистов, обеспечивающих повышение эффективности деятельности органов государственного управления путем разработки и совершенствования (оптимизации) процессов, административных регламентов, осуществления мониторинга эффективности операционной деятельности и выработки корректирующих действий и предложений по совершенствованию процессов.

Управление цифровыми проектами и продуктами

объединяет большое количество разнообразных ролей, призванных обеспечить создание и внедрение ИС и цифровых услуг. Для этого используется как оперативное управление, развитие команд, выстраивание эффективных коммуникаций, так и взаимодействие с основными заинтересованными сторонами и пользователями результатов проектов (изучение пользовательского опыта, проектирование удобного и эффективного интерфейса и пр.), а также управление всеми аспектами продуктового/проектного жизненного цикла (планирование, проектирование, разработка, тестирование, внедрение и т. д.).

Отметим, что существуют роли, осуществляющие непосредственно цикл разработки ИТ-решений: это разработчики, тестировщики, специалисты по документированию, инженеры DevOps и другие. Как правило, указанные специалисты работают у подрядчика и участвуют в трансформационных проектах в рамках заключенных контрактов.

Управление архитектурой

объединяет роли, обеспечивающие последовательную и устойчивую интеграцию решений/продуктов в сфере цифровизации и ИТ в деятельность органа государственного управления в соответствии с принятыми стандартами и культурой, в том числе формирование архитектуры сервисов, целевой архитектуры данных, выбор платформ (решений/продуктов) и другое.

Помимо перечисленных пяти блоков ролей в команде цифровой трансформации в системе государственного управления существуют роли, которые по своей сути не являются трансформационными, но неразрывно связаны с цифровым развитием системы государственного управления. Данные роли выделены в группу административно-технического сопровождения, они не новы, и на сегодняшний день специалисты, обеспечивающие административно-техническую поддержку, работают в структуре органов государственного управления.

Профиль роли — эталонные требования к уровню компетентности, навыкам и опыту специалиста для выполнения задач и функций определенной роли.

Необходимо отметить, что выделение определенных ролей и распределение между ними функций и задач должны быть четко соотнесены со спецификой, уровнем, масштабами, ресурсами, стратегическими целями в сфере цифрового развития, а также с иными факторами, влияющими на организационную структуру и в целом на цифровое развитие определенного органа власти или организации.

5.3.2 Профили ролей блока «Управление цифровой трансформацией»

5.3.2.1 Профиль роли — «CDTO — руководитель цифровой трансформации»

Категория: Руководители цифровой трансформации.

Подчиненность в команде цифровой трансформации: Возглавляет команду цифровой трансформации

Рекомендуемый уровень должности: Заместитель федерального министра, заместитель руководителя субъекта Федерации / министр субъекта Федерации по цифровому развитию

Предназначение роли: Ключевой лидер цифровой трансформации в органах государственного управления, драйвер изменений, проводник политики цифровизации

Задачи и функции:

— формирование идеологии, разработка и актуализация стратегии цифровой трансформации и цифрового развития в органах государственного управления, в том числе:

— вовлекает и обеспечивает участие руководства, подчиненных и коллег по смежным направлениям;

— формирует законодательные инициативы в сфере цифровой трансформации

— координирует реализацию стратегии цифровой трансформации и управление изменениями

— принимает решения на основе оценок системных технологических рисков цифровой трансформации и цифрового развития

— Управление портфелем проектов и программ цифровой трансформации в органах государственного управления, в том числе:

— интегрирует все цифровые инициативы органа государственного управления;

— согласовывает/утверждает нормативные правовые акты, связанные с реализацией стратегии, программы, проектов цифровой трансформации и цифрового развития (включая бюджет, распределение ресурсов, приемку результатов);

— обеспечивает качественную, своевременную и находящуюся в рамках установленного бюджета реализацию мероприятий, проектов портфеля проектов и программ цифровой трансформации, включая регулярный мониторинг и контроль.

— Выстраивание межведомственного, кросс-функционального взаимодействия, а также с внешними участниками по вопросам цифровой трансформации, в том числе:

— создает и поддерживает систему обратной связи с населением, бизнесом, экспертным сообществом; обеспечивает регулярную публичную отчетность

— руководит коллегиальными органами по управлению цифровой трансформацией и цифровому развитию

— представляет федеральный орган исполнительной власти/субъект Российской Федерации в совещательных и координационных органах, созданных в целях координации информатизации и цифрового развития, взаимодействие с внешними участниками.

— Формирование и развитие команд цифровой трансформации (совместно с заместителями), в том числе:

- создает структурные подразделения цифровой трансформации и цифрового развития и координирует их деятельность
- формирует потребность и обеспечивает постановку задачи по подготовке кадров в области управления данными, цифровой трансформации и цифрового развития
- устанавливает KPI по цифровой трансформации для других подразделений органа государственного управления



Рисунок 56 — Требования к уровню компетенций CDTO

5.3.2.2 Профиль роли «CDO — Руководитель по работе с данными»

Категория: Руководители цифровой трансформации

Подчиненность в команде цифровой трансформации: Заместитель CDTO

Рекомендуемый уровень должности: Директор/заместитель директора департамента

Предназначение роли: Обеспечение качественными и полными данными для принятия управленческих решений в органах государственного управления

Задачи и функции:

Обеспечение данными органов государственного управления, в том числе:

- организует инвентаризацию данных для выявления как собираются, хранятся и используются данные в органах государственного управления/ в рамках отдельных проектов
- разработка и поддержание модели представления и обработки данных в системе управления базами данных
- разрабатывает и внедряет технологии, необходимых для процесса формирования, сбора данных и принятия на их основе управленческих решений
- принимает решения на основе оценок системных технологических рисков цифровой трансформации и цифрового развития

— участвует в подготовке программ и стратегий развития органов государственного управления на основе работы с данными

— организует внедрение механизмов автоматического принятия решений с использованием технологий искусственного интеллекта

— инициирует законодательные инициативы в сфере управления данными

Выработка и реализация политики обеспечения

— безопасности данных в органах государственного управления, в том числе:

— формирует предложение по обеспечению безопасности и открытости данных и политики доступа к данным

— координирует органы государственного управления, подведомственные организации по работе с данными, включая обеспечение соблюдения требований безопасности

Формирование и обеспечение реализации политики доступа к данным в органах государственного управления:

— выстраивает межведомственное, кросс-функциональное взаимодействие, а также с внешними участниками по вопросам доступа к данным

Управление технологическими рисками (совместно с CDTO), в части их проработки, консультации, проектирования архитектуры разрабатываемых решений и прогнозирования потенциальных технологических проблем.



Рисунок 57 — Требования к уровню компетенций CDO

5.3.2.3 Профиль роли «СТО — руководитель по цифровому проектированию и процессам»

Категория: Руководители цифровой трансформации

Подчиненность в команде цифровой трансформации: Заместитель CDTO

Рекомендуемый уровень должности: Директор/заместитель директора департамента

Предназначение роли: Лидер и координатор внедрения, оптимизации, реинжиниринга процессов и проектирования новых цифровых сервисов и продуктов органов государственного управления

Задачи и функции:

Организация изменений процессов, сервисов и продуктов в органах государственного управления, а также их поддержки в информационных/автоматизированных системах (внедрение, оптимизация, реинжиниринг), в том числе:

— управляет моделированием, внедрением, исполнением, контролем/мониторингом системы процессного управления или ее усовершенствования

— обеспечивает системную оптимизацию и реинжиниринг процессов, развитие и продвижение культуры СИ и процессного управления

— координирует создание и управление методологией и базой знаний по созданию, контролю, реинжинирингу процессов и сервисов

— проектирует и внедряет кросс-функциональные процессы или административные регламенты.

Обеспечение простоты, прозрачности, качества и повышение ценности процессов, продуктов и сервисов для конечного потребителя, в том числе:

— организует исследование и изучение на постоянной основе потребностей пользователей государственных услуг, а также внутренних пользователей организации и создание клиентоцентричных продуктов и сервисов

— управляет командой (центром компетенций) экспертов и специалистов по проектированию клиентского опыта (UX) и пользовательских интерфейсов (UI).

Проектирование новых цифровых продуктов и сервисов совместно с СА и CDO, в том числе:

— координирует проектирование и внедрение новых цифровых сервисов и продуктов, обеспечивает управление проектными и продуктовыми командами

— определяет экспериментальные и пилотные зоны, подходы к тестированию и пилотированию создаваемых цифровых решений и организует на их базе апробацию результатов проектов цифровой трансформации и цифрового развития

— обеспечивает конструктивное взаимодействие между функциональными заказчиками и исполнителями при реализации проектов

— выстраивает межведомственное, кросс-функциональное взаимодействие, а также с внешними участниками при реализации проектов.

Совершенствование цифровых продуктов и сервисов на постоянной основе совместно с СА и CDO, в том числе:

— организует проведение сравнительного анализа (бенчмаркинг) существующих процессов, продуктов и сервисов с передовыми российскими и международными практиками

— обеспечивает покрытие процессов, продуктов и сервисов организации сквозными метриками и показателями, необходимыми для постоянного и непрерывного мониторинга.



Рисунок 58 — Требования к уровню компетенций СТО

6 Выводы и предложения по результатам анализа

6.1 Обоснование предложений по направлениям научно-исследовательских работ

В результате анализа необходимо отметить, что формируются подходы и идет реализация новых бизнес-моделей, компании вынуждены отходить от традиционных и стабильных моделей. Разработка и принятие новых моделей — это условие для того, чтобы стать участником новых рынков и не быть связанным ограничениями старых стандартов. Динамика развития рынка требует не только новых бизнес-моделей, но и коммерциализации образа мышления, обладать предпринимательским, гибким и непредвзятым мышлением.

«Инновации, рост и аппетит к риску, являются важными составляющими и должны стать неотъемлемой частью корпоративной культуры. Все сотрудники должны соответствовать новым требованиям: мыслить по-новому, иметь коммерческую жилку, быть открытыми к переменам и хорошо разбираться в новых технологиях, — мнение генерального директора компании Fortis (США) Барри Перри. — Важно, что принятые бизнес-модели — это не просто функции. Возникает новая парадигма получения прибыли, где на смену тарифу приходят, в частности, цена на оказание услуг, плата за активы, сервисные модели договорных отношений, абонентская плата, плата за результат».

Анализ показывает, что самыми успешными странами выбраны следующие приоритеты развития:

1. Поддержка внедрение цифровых потребительских инструментов (интернет-торговля, цифровые платежи, развлечения и т.д.).
2. Привлечение, обучение и удержание ИТ-кадров.
3. Создание благоприятных условий, для цифровых стартапов.
4. Обеспечение быстрого и повсеместного доступа в интернет (стационарного и мобильного).
5. Специализация на экспорте цифровых товаров, услуг или медиа.
6. Скоординированный инновационный процесс: университеты, бизнес и ответственные за цифровое развитие министерства.

Цифровая трансформация мировой экономики ускоряется с развитием таких технологий, как искусственный интеллект, робототехника, облачные вычисления и блокчейн. Уже сейчас цифровизация влияет на то, как люди живут, взаимодействуют, учатся и работают. Компетентность в области цифровых технологий становится ключевым компонентом профессионального развития. Более того, цифровые навыки обретают статус решающего фактора для трудоустройства и участия в жизни общества. Цифровая трансформация инициирует двунаправленный процесс на рынке труда: многие рабочие места и профессии, требующие цифровых компетенций, например, оператор дронов, специалисты по анализу данных и т.п. Можно заключить, что на рынке труда наблюдается дефицит специалистов, обладающих цифровыми компетенциями. Цифровые технологии меняют мир с невероятной скоростью, влияют на то, как мы живем, взаимодействуем и работаем.

Исследования показывают, что цифровая революция внесла значительный вклад в создание рабочих мест: 4 из 10 рабочих мест за последнее десятилетие были созданы в отраслях, связанных с цифровой обработкой данных. Рост занятости в периоды быстрого технологического прогресса и рост производительности труда. Примером могут служить приложения вроде Uber. Делая использование такси более удобным и дешевым для клиентов, эти приложения расширяют рынок, создавая дополнительный спрос и больше рабочих мест. Повышение производительности и снижение цен за счет определенных технологий положительно влияет на занятость в других отраслях. Примером в данном случае являются крупные сети супермаркетов, которые внедряют новые бизнес-модели, приводящие к экономии за счет масштаба и к снижению цен. Это позволяет потребителям увеличить свои расходы в других отраслях, повышая занятость в них.

Автоматизация может снизить производственные затраты для последующих отраслей, что приводит к росту выпуска и занятости в этих отраслях. Например, оптовые поставщики товаров, которые используют технологии, обеспечивающие транспортировку, упаковку и управление запасами, помогают компаниям, перерабатывающим эту продукцию, снижать собственные цены, увеличивая спрос на их товары и позволяя нанимать больше людей. Все эти каналы работают, прежде всего, за счет повышения производительности и получения нового дохода, который можно использовать для расширения потребления.

Таким образом, главная проблема будущего — не технологическая безработица, а структурные сдвиги между профессиями и отраслями, которые сопровождаются ростом неравенства и поляризацией рынка труда.

Что касается цифровых навыков, важно обеспечить определенный базовый уровень знаний и понимания для всех. Особенно это касается ИИ. Важно, чтобы люди имели базовое представление о том, как работает ИИ, и знали о потенциальных преимуществах и ограничениях этой технологии.

Цифровые навыки — не единственные навыки, которые будут актуальны для промышленных рабочих на предприятиях будущего. Всемирный производственный форум определил 10 основных навыков, которые потребуются в будущем производстве. Удивительно, но только четыре из них относятся к цифровым навыкам: «цифровая грамотность, искусственный интеллект и аналитика данных», «работа с новыми технологиями», «кибербезопасность» и «внимательность к данным». Остальные навыки — это в большей степени сквозные навыки, связанные с творческим, Компании могут и должны играть более важную роль в образовании и обучении персонала, поскольку они обладают опытом, знаниями и имеют прямую связь с технологиями. Они знают, каких навыков не хватает, а какие потребуются в будущем.

Привлечение и удержание талантов

Всё более серьезной проблемой для компаний становится привлечение и удержание квалифицированной рабочей силы. Особенно сложно заполнять должности, требующие цифровых и / или мультидисциплинарных навыков. Самая молодая часть рабочей силы, скорее всего, обладает необходимым набором навыков: поколения «Y» и «Z» выросли в эпоху цифровизации, их даже иногда называют «цифровыми аборигенами». По оценкам, 75% рабочей силы к 2025 году будут составлять так называемые миллениалы - люди, родившиеся в период с 1985 по 1995 год. Что касается этнической принадлежности и расы, миллениалы - это самое разнообразное поколение, которое до сих пор вышло на рынок труда. Имеются убедительные доказательства того, что их предпочтения, ориентации и мотивации существенно отличаются от когорт предыдущих поколений. Они чаще, чем предыдущие поколения, руководствуются социальными ценностями, а не более стабильной должностью или более высокой заработной платой.

Исследование Cone Communication (2016) пришло к выводу, что 75% миллениалов согласились бы на сокращение заработной платы, чтобы работать в социально ответственной компании, в то время как 76% миллениалов рассматривают социальные и экологические обязательства компании, прежде чем принять решение (не) работать там.

Это было подтверждено в отчёте PricewaterhouseCoopers «Миллениалы за работой - изменение рабочего места», в котором утверждается, что корпоративные социальные

ценности становятся более важными для миллениалов при выборе работодателя, когда удовлетворяются их основные потребности, такие как адекватная оплата и условия труда.

В отчете говорится: «миллениалы хотят, чтобы их работа преследовала цель: сделать что-то для мира, и они хотят гордиться своим работодателем».

Эффективность использования ресурсов для устойчивости и конкурентоспособности

Капитализация, проникновение на рынок, выручка, прибыль и все обычные экономические индексы не отражают ни точное текущее состояние, ни общие перспективы «конкурентоспособности» отрасли. Например, прибыльность может быть основана на использовании невозобновляемых ресурсов, на уже существующем сильном бренде или на эфемерных условиях рынка. Концепция Индустрии 5.0 способствует достижению экономических показателей отраслей при уважении потребностей и интересов работников, а также обеспечении экологической устойчивости. Это делает ее привлекательной не только для предпринимателей, но и для потенциальных инвесторов и потребителей, которые могут получить выгоду от наличия более конкурентоспособных в самом широком смысле слова продуктов. Энергоемкие отрасли включены во многие стратегические цепочки создания стоимости, на которые приходится более половины энергопотребления промышленности ЕС и на них приходится около 8% выбросов в ЕС. Следовательно, преследуемая нейтральность климата и неизбежные колебания цен на энергоносители непропорционально влияют на их стоимость. Энергетические технологии для обеспечения устойчивости и сокращения затрат, а также современная политическая основа необходимы для управления переходом на энергоносители при сохранении конкурентоспособности энергоемких отраслей на глобальном уровне.

Ориентация на человека

Европейский Союз уже принял ориентированный на человека, социоцентричный подход в нескольких ключевых направлениях политики:

Общий регламент по защите данных (GDPR) защищает права людей на защиту их личных данных при использовании как корпоративных, так и государственных услуг;

Белая книга по искусственному интеллекту устанавливает принципы возможного регулирования ИИ, которые обеспечивают меры защиты для пользователей определенных категорий технологий ИИ. Некоторым работникам может не хватать даже самых элементарных цифровых навыков, необходимых для дальнейшего образования и обучения. В Программе повышения квалификации ЕС уже предусмотрен ряд политических

инициатив. А именно, обновленный План действий в области цифрового образования (2021-2027) излагает видение Европейской комиссии в отношении высококачественных, инклюзивных и доступных систем образования и обучения, соответствующих эпохе цифровых технологий. Его два приоритета направлены на содействие развитию высокоэффективной экосистемы цифрового образования и повышение цифровых навыков и компетенций для цифровой трансформации. Тем не менее, может потребоваться некоторая доработка в сфере трудовой политики в отношении надлежащего признания работы в цифровой экономике (например, маркировка данных), платформенной работы или пересмотра стандартных рабочих часов. Это, возможно, должно сопровождаться существенными реформами в социальной политике, такой как системы социального обеспечения и здравоохранения. Может потребоваться переосмысление связи между оплачиваемым трудом и социальными пособиями, а также пересмотр существующих систем налогообложения. Учитывая, что не все работники смогут найти свое новое место в преобразованных отраслях, общество несет ответственность за то, чтобы помочь им оставаться актуальными и защищенными членами общества.

Характеристика Индустрии 5.0

В Индустрии 5.0 стираются границы между разными типами промышленных рабочих.

Индустрию 5.0 не следует рассматривать как хронологическое продолжение или альтернативу существующей парадигме Индустрии 4.0. Индустрия 5.0 дополняет и расширяет отличительные особенности Индустрии 4.0. Она подчеркивает аспекты, которые будут решающими факторами при размещении промышленности в будущем европейском обществе.

Эти факторы имеют не только экономический или технологический характер, но также содержат важные экологические и социальные аспекты. Концепция Индустрии 5.0 обсуждалась в 2020 году на ряде форумов участниками из научно-исследовательских и технологических организаций. Основное внимание уделялось технологиям, поддерживающим Индустрию 5.0. Был достигнут консенсус в отношении необходимости более полной интеграции социальных и экологических европейских приоритетов в технологические инновации и смещения акцента с индивидуальных технологий на системный подход. Были определены шесть категорий, каждая из которых, как считается, раскрывает свой потенциал в сочетании с другими, как часть технологических структур:

- 1) индивидуализированное взаимодействие человека и машины;

- 2) биоинформационные технологии и интеллектуальные материалы;
- 3) цифровые двойники и моделирование;
- 4) технологии передачи, хранения и анализа данных;
- 5) искусственный интеллект (ИИ);
- 6) технологии энергоэффективности, возобновляемых источников энергии, хранения и автономии.

Индустрия 5.0 уходит корнями в концепцию Индустрии 4.0, которая была разработана в Германии в 2011 году как будущий проект и часть стратегии страны в области высоких технологий. Она была направлена не только на лучшее соответствие экономическим, но и особым экологическим требованиям «зеленого производства» для углеродно-нейтральной и энергоэффективной промышленности.

Общество 5.0 пытается сбалансировать экономическое развитие с решением социальных и экологических проблем. Оно не ограничивается производственным сектором, но решает более серьезные социальные проблемы, основанные на интеграции физического и виртуального пространств. Общество 5.0 - это общество, в котором передовые информационные технологии, интернет вещей, роботы, ИИ и дополненная реальность активно используются в повседневной жизни, промышленности, здравоохранении и других сферах деятельности, в первую очередь, не для экономической выгоды, а для выгоды и удобства каждого гражданина.

Примеры того, как в Японии реализуется проект «Общество 5.0»

Одним из наиболее важных парадигматических переходов, характеризующих Индустрию 5.0, является смещение акцента с технологического прогресса на полностью ориентированный на человека подход. Промышленность должна учитывать социальные ограничения, стремясь никого не оставить позади. Это имеет ряд последствий, касающихся безопасной и благоприятной рабочей среды, уважения прав человека и требований к квалификации работников.

Новая роль отраслевого работника в Индустрии 5.0 значительно меняется. Работник рассматривается не как «стоимость», а как «инвестиционная» позиция для компании, позволяющая компании и работнику развиваться. Это означает, что работодатель заинтересован в инвестировании в навыки, способности и благополучие своих сотрудников для достижения их целей. Такой подход сильно отличается от простого уравнивания затрат на рабочую силу с финансовыми доходами: человеческий капитал более уважается

и ценится. Важная предпосылка Индустрии 5.0 заключается в том, что технология служит людям, а не наоборот. В промышленном контексте это означает, что технология, используемая в производстве, адаптирована к потребностям и разнообразию промышленных рабочих, вместо того, чтобы постоянно приспосабливаться к постоянно развивающимся технологиям. У работника должно быть больше возможностей, а рабочая среда должна стать более инклюзивной. Для этого рабочие должны активно участвовать в разработке и внедрении новых промышленных технологий, включая робототехнику и ИИ.

Во имя достижения³² «Общества 5.0» проводится работа по направлениям:

1. Большие данные и технологии киберпространства с помощью ИИ - прочная связь между виртуальным и физическим миром с использованием больших и технологий с применением ИИ.

2. Технологии обработки высоких знаний для интеграции физического и киберпространства для достижения Общества 5.0 — разработка передовой киберфизической системы (Cyber-physical system? CPS) для сбора, обработки и использования актуальных социальноэкономических данных для решения технических вопросов, связанных с использованием интернета вещей.

3. Кибербезопасность для интернета вещей — обеспечение защиты работы устройств интернета вещей и безопасности нового общества в целом.

4. Автоматизированное движение для универсальных услуг — создание и использование машин без водителей для уменьшения автомобильного трафика, улучшения мобильности для пожилого поколения и других решений

5. Фотоника и квантовые технологии для Общества 5.0 — развитие высокотехнологической отрасли науки для использования в лазерной обработке, фотонно-квантовые коммуникации, фотонная и электронная обработка информации

6. Энергосистемы общества интернета вещей – использование возобновляемой энергии как основного источника энергии; строительство энергосистем, способствующих оптимизации использования энергией; развитие исследований и инноваций

7. Инновационный искусственный интеллект в медицинских учреждениях (больницах) — использование медицинских устройств интернета вещей для сбора

³² Принципы европейской Индустрии 5.0 заимствовали в японском проекте Общество 5.0. А японцы никогда не скрывали, что базировались на работах выдающихся советских учёных – Анатолия Ивановича Китова

информации о пациенте и ее преобразования в большие данные; использование системы для диагностики, обучения и коммуникаций на веб-сайтах медицинских услуг

8. Внедрение технологий. В будущем планируется работа платформы BIM-AM/FM (Building Information Modelling — Asset Management/Facility Management) для совершенствования менеджмента строительства к 2024 г., а также внедрения BIM (информационного моделирования здания) и развитие систем инфраструктуры пространственных данных (онлайн-портала системы, 3-Д карты) к 2023 г.. Правительством в 2019г. была создана «умная» правительственная инновационная лаборатория для исследования технологических решений и предложений, необходимых для улучшения предоставляемых гражданам общественных услуг.

6.2 Обоснование предложений по созданию и выводу на рынок новых продуктов, технологий и услуг в условиях цифровой трансформации новых продуктов, технологий, услуг

В нашей стране Указом Президента Российской Федерации от 21.07.2020 №474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», приказом Минцифры России от 18.11.2020 №600 «Об утверждении методик расчета целевых показателей национальной цели развития Российской Федерации «Цифровая трансформация» определены целевые показатели для оценки результатов. Лидером, определяющим приоритеты, является Национальная система управления данными которым были определены в 2019-2020 годах пять пилотных направлений:

1. Автоматизированное формирование реестра избирателей
2. Цифровой профиль гражданина в части банковских услуг
3. Повышение качества данных в ФИАС
4. Создание цифровых паспортов муниципальных образований
5. Создание цифровой аналитической платформы статистики

В результате анализа информационных ресурсов федерального уровня сделан вывод:

1. Отсутствует доступ к данным из ИР для РОИВ\ОМСУ
2. Нет доступа к своим данным для РОИВ\ОМСУ – рост повторных запросов

3. Ряд значимых реестров отсутствует (реестр недееспособных лиц, создается ЕФИР о населении, ГИСМУ, не определены эталонные данные, принципы гармонизации и разрешения ошибок)

Открытыми вопросами остаются:

- финансирование доработки ведомственных информационных систем\витрин данных;
- финансирование создания региональных витрин данных;
- снятие барьеров обмена данными между федеральными и региональными ресурсами.

Сформированы эталонные государственные информационные ресурсы (реестры), которые должны быть юридически значимы, доступны онлайн, защищены и безопасны.

Данные в эталонных реестрах должны быть:

- о гражданах
- о собственности
- об автотранспорте
- о налогоплательщиках
- о юридических лицах
- о пространственных данных
- о недрах
- открытые данные
- отраслевые реестры

Более 800 государственных информационных ресурсов, в том числе 108 федеральных.

Платформа по управлению государственными данными (ЕИП НСУД) ориентирована на высокие нагрузки, отечественные решения, облачное решение включающая:

- мастер данные
- модель государственных данных (онтология)
- ведомственные витрины данных

- аналитические сервисы
- информационные продукты НСУД
- управление качеством данных
- гармонизацией
- безопасность и доступ
- интеграцию с СМЭВ
- управление инцидентами

Сформирована политика управления данными. Цель — обеспечить доверие граждан и бизнеса к государственным данным. Определены правила для рынка данных:

- оператор данных
- владелец данных
- реестр правомочий
- гармонизация
- качество данных
- разрешение инцидентов
- обезличивание данных
- единые требования по управлению
- оценка и правообладание
- монетизация данных

Сформирована компетенция управления данными. Цель – обеспечить непрерывное развитие компетенций специалистов и организаций.

Кадры

- профессиональный стандарт и общие компетенции работы с данными
- система массовой подготовки специалистов
- независимая оценка квалификации специалистов в области управления\анализа данных
- профессиональная ассоциация

Организации

- модель зрелости процессов управления данными
- политики по управлению данными
- единые требования по открытости и доступности
- гармонизация и мастер данные

6.3 Предложения на основе анализа источников информации

Анализ источников информации позволяет выделить ряд направлений

Управление электронной информацией [71] (Electronic Information Management, EIM): управление контентом, управление документацией, управление знаниями. Целью инициативы является стратегический подход к достижению высокого уровня управления информацией посредством более широкого применения ИТ и специального организационного подхода. Система необходима для улучшения эффективности деятельности субъектов правительства.

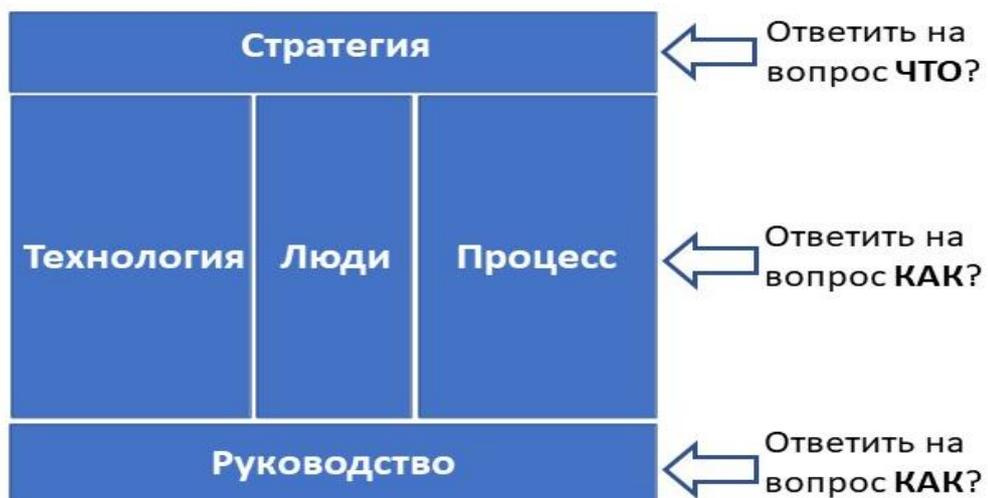


Рисунок 59 — Основа внедрения EIM

— использования инноваций и технологий для усовершенствования таможенных процессов, эффективности правоохранительных органов, упрощения процессов торговли и др.

— совершенствования иммиграционных услуг с помощью инициативы «Заявка нового поколения» и «Системы легкого расследования» в 2021 -2022 гг.

— совершенствование услуг скорой помощи с использованием технологии интернета вещей к 2022г.

— внедрение к 2024 г. системы «умной» подачи воды для контроля потери воды в процессе ее дистрибуции, системы автоматических счетчиков для улучшения качества услуг потребителю и др.

— внедрение «умной» системы контроля за канализацией, применение роботов для упрощения технического обслуживания подземной канализационной (дренажной) системы в 2021г.

Международная команда ученых разработала подход, основанный на сетях световых полей (LFN), которым, для того чтобы реконструировать световое поле, достаточно одного взгляда на изображение. Они способны построить трехмерную сцену в реальном времени, [пишет](#) MIT News.

При обучении искусственного интеллекта работе в реальном мире — например, роботов-фермеров или помощников хирургов — им сначала показывают двумерные изображения, на основании которых они должны вывести закономерности поведения 3D-объектов в пространстве. Современные методы репрезентации трехмерных сцен из плоских картинок остаются слишком медленными, чтобы их можно было применять на практике. Новая технология, созданная командой специалистов из США, Японии и Сингапура, решает эту проблему.

В компьютерной графике создание 3D-сцены из двумерного изображения требует расчета траектории тысяч или даже миллионов трассирующих лучей, которые, как лазер, выстреливают из камер и попадают в пиксели на картинке. Это длительный и ресурсоемкий процесс.

LFN учится представлять световое поле 3D-сцены, а затем напрямую отмечает положение каждого луча камеры в поле. Метод использует свойства световых полей, позволяющий провести рендеринг луча после единственной оценки, что значительно экономит время.

«Применяя другие методы для такого рендеринга, вы должны следовать за лучом, пока не дойдете до поверхности, — пояснил Винсент Шицман, один из руководителей проекта. — Вам придется сделать тысячи образцов, потому что это и означает найти поверхность. И это еще не все, так как могут быть сложные вещи вроде прозрачности или отражений. С помощью световых полей, как только вы реконструировали его, что

непросто, рендеринг отдельного луча занимает один образец репрезентации, поскольку эта репрезентация напрямую соединяет луч с цветом».

Система классифицирует каждый луч камеры при помощи Плюккерových координат, то есть линии в трехмерном пространстве, которая представлена направлением и длиной от начальной точки. Она высчитывает координаты каждого луча камеры в точке, где он доходит до пикселя. Этот метод также позволяет рассчитать геометрию сцены благодаря эффекту параллакса.

Исследователи протестировали свою модель, поручив ей реконструировать объемные световые поля в нескольких простых сценах. Результат показал, что LFN могут отрисовать сцену с частотой свыше 500 кадров в секунду, примерно в 15 000 быстрее, чем другими методами. Вдобавок, 3D-объекты, созданные таким образом, часто выглядят более четкими.

Также LFN требует меньше памяти — всего около 1,6 мегабайт для хранения данных, а не 146 МБ, как распространенные аналоги.

Разработчики из Nvidia AI [представили](#) нейросеть для генерации «говорящих голов» для видеоконференций на основе единственной фотографии. Трехмерный объект реагирует на широкий спектр, а высокое качество изображения достигается при использовании одной десятой ширины полосы частот, чем нужно аналогичным системам.

Patrick Cunningham, президент и главный исполнительный директор, Blue Marble Geographics [72]

Основные инновации, влияющие на ГИС-индустрию, проходят волнами. В свое время влияние на развитие ГИС оказали данные лазерного сканирования, затем появился и стал развиваться сервис Google Earth, появились ГИС с открытым исходным кодом, начали распространяться смартфоны, с поддержкой GPS. В настоящее время наблюдаются две параллельные волны: развитие корпоративных ГИС и получение данных с БПЛА и технология их обработки.

Под корпоративной ГИС подразумевается способность легко обмениваться геопространственными данными внутри организации, а также возможность для пользователей проводить анализ этих данных, даже если ГИС находится вне пределов их компетенции. Для этого есть большие, дорогие, «стековые» коммерческие решения. Тем не менее, благодаря Google, AWS и другим простым в использовании бесплатным или недорогим веб-ГИС-инструментам, таким продуктам, как Global Mapper, можно относительно легко осуществить этот процесс. Корпоративные ГИС будут продолжать

расширяться, поскольку пользователи и менеджеры программного обеспечения вводят новшества с доступными наборами инструментов. Это не должно быть дорогостоящим, процессом из-за развития ГИС с открытым исходным кодом и совершенствованием мобильных устройств.

ГИС-аналитиков или профессиональных геодезистов и картографов наиболее привлекательны инновации в использовании дронов и обработке получаемых данных.

В последние годы появление недорогих дронов стало настоящим подспорьем для геодезистов. Они получили возможность получать изображения с высоким разрешением с помощью БПЛА. Улучшения в способности программного обеспечения, такого как Global Mapper и Pix4D, обрабатывать эти изображения в производные продукты, такие как облака точек, ортоизображения и др., создали многие дополнительные возможности. Не так давно концепция автоматической обработки растровых данных в векторные была несбыточной мечтой. Теперь это вчерашний день. Сейчас профессионал имеет возможность получать более качественные данные так, как они никогда не могли себе позволить мечтать всего несколько лет назад. 2020 год даст больше способов обработки данных и получения различных продуктов, связанных с БПЛА.

Dr. Philippe Simard, президент SimActive Inc.

Рост числа дронов для картографирования все еще будет одним из основных драйверов нашей отрасли в 2020 году.

Хотя это и не ново, одной из отраслей, для которых дроны особенно полезны, является горнодобывающая, и эта тенденция не изменится. Камеры, установленные на дронах, позволяют заменить традиционные съемки и регулярно выполнять расчеты объемов пород. Это приводит к экономии средств и времени, что будет способствовать росту его популярности технологии.

Будут развиваться технологии, способные комбинировать различные источники данных, такие как лазерное сканирование и фотосъемка. Возможность интеграции нескольких типов данных вместе приводит к гораздо более ценным наборам данных.

Joe Wilson, руководитель отдела продукции, Touch GIS

В 2020 продолжится отход от универсальных объемных ГИС-решений. По мере развития отрасли и привлечения внимания к новым стартапам мы увидим отход от классических (но громоздких) решений. Похоже, что крупные поставщики программного и аппаратного обеспечения не заинтересованы в разработке гибких рабочих процессов. «Дилемма инноватора» была проблемой в ГИС-отрасли в течение многих лет,

но 2020 год даст сигнал к большим изменениям, поскольку более гибкие ГИС-решения появятся на рынке.

Мобильные программные решения будут играть большую роль в этих переменах. Дорогое оборудование и громоздкое программное обеспечение давно пора заменить. Ожидайте увидеть более современные пользовательские интерфейсы и оптимизированные рабочие процессы в ближайшем будущем.

Sebastian Schreiber, главный технический директор SOMAG AG Jena

Имеются, в частности, тенденции, которые уже сыграли свою роль в прошлом, но значение которых не уменьшится в 2020 году.

Во-первых, продолжится общая тенденция использования для авиасъемки гибридных сенсорных систем, объединяющих однокамерную или многокамерную систему с блоком лазерного сканирования, гиперспектральным сканером или другим устройством сбора данных. Получение всех соответствующих данных одновременно во время полета экономически выгодно, а сочетание нескольких источников данных приводит к высокой степени полноты и надежности набора данных, поскольку недостатки одного метода могут быть компенсированы другим.

Еще одна продолжающаяся тенденция — использование БПЛА для съемки. БПЛА имеют широкий спектр возможных применений, и их популярность сохранится в 2020 году. Гибридные агрегаты, которые сочетают в себе преимущества самолетов и вертолетов, по-видимому, приобретают все большее значение в этом секторе. Это сопровождается постоянным требованием, чтобы детали и узлы были небольшими и легкими. По мере того как оборудование становится все меньше и меньше, данные и их точность все больше и больше возрастают, что потребует эффективных программных средств для обработки такого объема больших данных.

Patrick Cozzi, генеральный директор Cesium

Расширение доступности геопространственных данных и потребность в 3D-аналитике будут стимулировать инновации в 2020 году.

Благодаря дронам, автономным транспортным средствам и широко распространенной доступности сенсоров геопространственные данные с высоким разрешением собираются чаще и становятся более доступными, чем когда-либо прежде.

Спрос на программное обеспечение, которое может извлечь ценную информацию из этих данных, быстро растет. Геопространственные программные платформы, такие как

Cesium, которые обеспечивают фундаментальные строительные блоки для разработчиков приложений станут центральными для геопространственной отрасли. Чтобы обеспечить совместимость этой экосистемы, открытые стандарты будут продолжать играть ключевую роль.

George Percivall, технический директор и главный инженер Open Geospatial Consortium (OGC)

Следующие тенденции определены в качестве текущих «высших» приоритетов для OGC.

- Наука о данных и аналитика (в том числе Python, R Analytics)
- Geo IT Этика
- Карты высокого разрешения для автономных транспортных средств
- AR, VR, смешанная реальность
- Дроны
- Сети данных

Особо необходимо выделить две тенденции из этого списка, которые я нахожу особенно убедительными, это Наука о данных и аналитика и Карты высокого разрешения для автономных транспортных средств.

Наука о данных и аналитика включает в себя:

- Машинное обучение
- Обнаружение аномалий — идентификация элементов, событий или наблюдений, которые не соответствуют ожидаемому шаблону или другим элементам в наборе данных
- Текстовая и графическая аналитика — процесс получения высококачественной информации из текста, включая обработку на естественном языке.
- Пространственно-временная аналитика
- Fusion, Conflation analytics - объединение двух разных карт (представляющих разные явления) в одну новую карту, обычно путем выравнивания перекрывающейся области.

- Моделирование, симуляция и прогнозирование - процесс создания и анализа цифрового прототипа физической модели для прогнозирования ее производительности в реальном мире. Модели и симуляции могут использоваться как для анализа, так и для обучения персонала.

6.3.1 Карты высокого разрешения для автономных транспортных средств

Под «высоким разрешением» подразумеваются карты, созданные с точностью до сантиметра или лучше, как правило, для поддержки автомобилей без водителя и других автономных наземных транспортных средств, которые работают в населенных пунктах. Такая точность необходима, поскольку безопасность этих систем имеет первостепенное значение. Для достижения мечты о полностью автономных транспортных средствах, геопространственные данные абсолютно необходимы.

Эта тема интересна тем, что затрагивает не только транспорт, но и другие области, включая моделирование городов и умные города.

Brendan Wesdock, президент GeoDecisions

С достижениями в области 5G, улучшенной точностью мобильного GPS и ростом геопространственных компьютерных решений и искусственного интеллекта ГИС-данные станут неотъемлемым фактором, обеспечивающим новый опыт.

5G ускорит рост геопространственных вычислений в 2020 году. Технология объединит большие данные и облачные вычисления, виртуализацию и расширение, автоматизацию и интеллектуальные машины, а также распределенные вычисления и искусственный интеллект для получения информации из данных, генерируемых миллиардами подключенных устройств по всему миру. Возможность подключения 5G предоставит организациям более мощную геопространственную платформу. 5G также откроет технологические тренды, которые повлияют на текущий рынок с поддержкой определения местоположения. Поскольку определение местоположения становится основополагающим для управления и всех бизнес-процессов, ценность сервисов на основе определения местоположения для таких отраслей, как реклама и маркетинг, транспорт и розничная торговля, только возрастет с развертыванием 5G, предоставляя больше мобильных геопространственных возможностей.

В дополнение к 5G, двухчастотные чипы GPS изменят бизнес, основанный на определении местоположения, предоставляя доступ для использования более чем одного созвездия GPS одновременно. Точность от 10 до 30 сантиметров обеспечит навигацию

транспортного средства на уровне полосы движения, улучшенную реакцию аварийных служб и точную геолокацию в помещении.

2020 год также принесет дальнейший рост геопространственного машинного обучения и решений ИИ. Эти решения позволят организациям использовать прогнозное моделирование для принятия обоснованных решений на основе синтезированных, исторических данных и данных из нескольких источников. В дальнейшем геопространственное машинное обучение и ИИ станут общими инструментами.

Seb Lessware, главный технический директор, 1Spatial

Искусственный интеллект и машинное обучение определенно находятся на пути к пику завышенных ожиданий. Аппаратные и программные инфраструктуры развиваются, что делает механику машинного обучения более быстрой, простой и по существу товарной, поэтому ключом к ним являются данные и способы их применения

В 2020 году продолжится стремительный рост автоматизации. Мы видели, что автоматизация применяется не только для замены задач ручной обработки данных, но и для дополнения ручных задач путем автоматической проверки и обработки данных в среде непрерывной интеграции данных. Автоматизация устраняет обыденность и позволяет людям сосредоточиться на реальных, сложных и более субъективных проблемах, не ставя под угрозу работу.

2020 год станет годом, когда закупки, которые требуют облачных решений, превратятся из меньшинства в большинство. Даже традиционно осторожные и замкнутые отрасли делают огромный скачок от «наши системы не могут подключиться к Интернету» к «мы теперь являемся облачной организацией». Это неизбежно, поэтому единственный вопрос заключается в том, какое программное обеспечение и решения готовы к работе в облаке.

Правительства, которые владеют или управляют национальными хранителями пространственных данных, все чаще пытаются стимулировать экономию данных путем улучшения доступа к данным и обмена ими. Параллельно эти хранители пространственных данных хотели бы эмулировать новые технологические стартапы, предоставляя API-интерфейсы для быстрой интеграции различных сервисов с целью создания решения, которое передает данные между сервисами. Мы наблюдаем, как провайдеры пространственных данных переходят от традиционного подхода «мы будем отправлять вам данные каждые 6 месяцев» к более позднему подходу «загрузки данных», а теперь к «Вот API для обнаружения и доступа к данным по спросу на создание новых услуг. К 2020 году

мы увидим, что больше этих API данных появятся у традиционных поставщиков данных, таких как национальные картографические агентства.

Традиционные подходы использования реляционных баз данных для хранения данных могут страдать от недостатка гибкости, если структура или характер данных часто изменяются. Чтобы решить эту проблему, некоторые организации внедряют или исследуют альтернативные технологии для хранения данных, например, базы данных с открытым исходным кодом NoSQL или хранилища данных Google BigQuery. Организации используют подход «озера данных», при котором все данные сбрасываются в «озеро», из которого они впоследствии могут быть извлечены или проанализированы. Мы увидим, что эти озера данных будут заполняться в 2020 году, но необходимо определить, превращаются ли они в «болота данных», которые могут произойти, если не будут внедрены методы обеспечения качества данных и управления данными.

Пространственные трехмерные данные чаще всего представляют собой либо модели местности, неструктурированные облака точек, используемые для визуализации, либо структурированные трехмерные данные. Стандарты BIM поощряют использование данных в течение всего жизненного цикла реального ресурса, но только небольшое количество больших векторных пространственных наборов данных в настоящее время являются трехмерными. В 2020 году пользователи, которые поддерживают большое количество объемных трехмерных векторных наборов данных (например, топография, кадастровый, подземный), будут делиться большим количеством своих методов и извлеченных уроков. Это поможет другим организациям рассчитать, смогут ли они сделать скачок в поддержании объемных трехмерных векторных данных.

Mick Cory, Генеральный секретарь и исполнительный директор, EuroGeographics

Следующее десятилетие обещает постоянные, быстро меняющиеся и повсеместные перемены на фоне продолжающейся международной геополитической, технологической, экологической и экономической неопределенности. Гибкость в реагировании на эти вызовы и возможности будет иметь решающее значение, и в 2020 году национальные картографические, кадастровые и земельные органы регистрации будут продолжать развивать и адаптировать свою деятельность, чтобы подтвердить свою актуальность, а также ценность своей информации для общества как целое.

Кадастровая информация, реестры и картографические базы данных имеют решающее значение для предоставления странам возможности сообщать и отслеживать прогресс в достижении целей в области устойчивого развития.

Такие вопросы, как изменение климата, устойчивое развитие, миграция и здравоохранение, не ограничиваются границами и требуют полностью связанных национальных баз данных для более сильного трансграничного аварийного планирования и мониторинга окружающей среды. В результате будет стремление к еще большему сотрудничеству как внутри, так и за пределами геопространственного сектора, чтобы обеспечить эффективный глобальный ответ — с четкой ролью надежных, надежных и подробных геопространственных данных из официальных национальных источников, чтобы помочь обеспечить контекст и понимание.

Европейская космическая политика и космическое регулирование станут еще одной ключевой областью интереса в 2020 году, в частности, для общеевропейских проектов в области данных для спутниковых датчиков для поддержки экологических приложений с более низким разрешением. По мере улучшения разрешения мы увидим лучший спектральный диапазон, более быструю обработку и более актуальную информацию, хотя рынок для этого может быть ограничен.

Аэрофотосъемка останется ключевой наукой и технологией сбора данных. С развитием технологий, таких как БПЛА и другие сенсорные платформы и платформы наблюдения Земли, ситуация меняется. Но в данный момент, например, панъевропейская цифровая модель местности (DTM) с высоким разрешением не может быть полностью удовлетворена только спутниковыми снимками, поскольку в лесных районах изображения не точны для целей DTM.

Классическая аэрофотосъемка и наблюдения Земли из космоса сходятся. Многие национальные агентства уже используют общие спутниковые снимки для обнаружения и мониторинга изменений, но будут продолжать следить за переходом между бортовыми датчиками и удобством использования спутниковых снимков, особенно в сельской местности. Ожидается также, что лазерное сканирование будет все больше использоваться в широком спектре приложений от цифровых наземных моделей высокого разрешения (DSM) до детальных съемок. Хотя беспилотные летательные аппараты пока не используются для составления карт национального масштаба, они оказались удовлетворительными для небольших городских районов, промышленных зон или охраняемых районов с более высокой плотностью, разрешением и частотой. Их реальная ценность будет подтверждена за счет того, что собранные с них данные просты и недороги для интеграции с информацией с других датчиков.

Joey Griebel, менеджер по продажам в Северной Америке L3Harris Geospatial

Коммерческая доступность высококачественных данных дистанционного зондирования никогда не была выше, и 2020 год обещает обеспечить еще больше с запуском новых сенсоров и ростом числа повторных съемок. Первая космическая группировка радарных спутников в США будет запущена компанией Capella Space, а Planet планирует добавить новые спектральные полосы на спутниках SuperDove. Новые сенсоры и более высокая частота повторных съемок предоставляют возможность для расширенного анализа временных рядов, который в конечном итоге позволит реализовать перспективу использования данных дистанционного зондирования в качестве инструмента прогнозирования, а не только для быстрого реагирования.

Однако взрывной рост доступности сенсоров и платформ создает проблему больших данных для извлечения полезной информации, особенно своевременным или упреждающим способом. Автоматизация программного обеспечения, поддерживаемая искусственным интеллектом, выводит сложные возможности обработки и анализа изображений на новый уровень.

В то время как алгоритмы машинного обучения обычно требуют, чтобы пользователь «показал» компьютеру сотни примеров функции, чтобы ее можно было идентифицировать, в технологии глубокого обучения (например, в модуле глубокого обучения ENVI) используются итерационные алгоритмы, которые можно обучить всего по дюжине примеров в некоторых случаях. В наступающем году глубокое обучение станет необходимым для быстрой классификации и понимания того, что меняется и как. Это расширит границы и расширит возможности использования данных дистанционного зондирования.

James Van Rens, старший вице-президент RIEGL США

Будет продолжаться развитие более быстрой обработки данных, получаемых методами лазерного сканирования. Появятся новые инструменты, облегчающие быстрый рендеринг облаков точек в используемые форматы для работы в BIM и ГИС.

Felix Reinshagen, соучредитель и генеральный директор NavVis

Мобильное картографирование внутри помещений будет продолжать демонстрировать быстрый рост в 2020 году. Кроме традиционных планов этажей и моделей BIM наблюдается устойчивый прогресс в направлении мощных цифровых платформ, которые глубоко интегрированы в корпоративные бизнес-модели.

Глядя в будущее, можно сказать, что переход от наземных лазерных сканеров к мобильному лазерному сканированию будет таким же смещением парадигмы, как и переход от тахеометров к наземному лазерному сканированию более десяти лет назад.

Кроме того, на рынке появилось больше устройств SLAM (одновременная локализация и картографирование), чем когда-либо прежде. Эти мобильные картографические платформы будут доступны в широком спектре функциональных возможностей, ориентируясь как на качество данных, так и на переносимость, поэтому будет проще, чем когда-либо, выбрать правильные инструменты для конкретного случая использования.

Последняя тенденция, которую я прогнозирую, связана с искусственным интеллектом и компьютерным зрением. С развитием автономного вождения растет и потребность в пространственном интеллекте исключительно для использования автономными машинами. Эта потребность будет естественным образом расширяться внутри помещений, поскольку человек и робот работают бок о бок в сложных условиях для производства, складирования и логистики. Данные сканирования, которые были правильно собраны и обработаны, имеют первостепенное значение для безопасности и эффективности в цехе 21-го века.

Dr. Yuri Raizman, генеральный директор и соучредитель GeoCloud

На рынке доступно множество источников геоданных и огромное количество геоданных, получаемых каждую минуту и нуждающихся в обработке. К традиционным источникам пространственной информации, таким как спутниковые и аэрофотоснимки, мобильное картографирование и лазерное сканирование, недавно добавились новые источники — мини-спутники и данные с дронов.

С одной стороны, этот огромный объем данных позволяет получать больше информации о Земле и получать ее чаще. С другой стороны, этот огромный объем данных должен обрабатываться и обрабатываться быстро.

Во многих случаях недостаточно просто предоставить стандартные продукты отображения, но требуется больше информации о конкретных объектах. В таких случаях появляются методы 3D-моделирования и машинного обучения и искусственного интеллекта (ML / AI) . Объем данных и более высокое разрешение позволяют эффективно использовать методы 3D-моделирования и ML / AI.

Развитие указанных методов приводит к разработке автоматических методов обнаружения и распознавания объектов, что, в свою очередь, приводит к автоматическому картографированию.

Чтобы быть эффективными, эти методы требуют более мощных компьютеров, большего количества хранилищ и лицензий на программное обеспечение.

6.4 Предлагаемые темы для НИР и ОКР

- «Формирование бизнес-модели информационного обеспечения Сервисов по Госуслугам»
- «Анализ прикладных бизнес моделей процессов деятельности для формирования сервисной модели информационного обеспечения ДДЗ с использованием ИИ»
- «Создание платформы для управления Проектами с использованием «семантической топологии»»
- «Разработка метаязыка для создания систем управления искусственного интеллекта»
- «Анализ возможностей технологий искусственного интеллекта в системах поддержки принятия решений»
- «Автоматизация дешифрирования пространственной информации с применением нейросетевых алгоритмов в комплексах дистанционного зондирования Земли»
- «Развитие и применение технологий искусственного интеллекта» для перспективных авиационных систем технического зрения»
- «Разработка бизнес-модели информационного обеспечения и систем сервисных моделей для систем управления беспилотными средствами (воздушного, наземного, морского)»

6.5 Основные выводы анализа процесса цифровой трансформации отраслей

1 Международные, преимущественно американские, компании новой экономики выигрывают конкуренцию за капитал у экономики традиционной. Ключевым

инструментом, формирующим этот результат, является вовлечение в экономическую деятельность интеллектуального ресурса (человеческого капитала).

2 Несмотря на международный ажиотаж вокруг технологий по цифровизации, исследований эффективности вклада этих технологий в темпы экономического роста традиционной экономики обнаружить не удалось. Отдельный прогресс в применении цифровых технологий в традиционном секторе показывает сланцевая нефтегазодобыча США, которая вырвалась из аутсайдеров в международные лидеры [12]. Этот успех стал возможным благодаря собственным научно-технологическим разработкам, обеспечившим предприятиям снижение себестоимости разработки и эксплуатации месторождений. Этот опыт можно отчасти отнести к успехам в собственной разработке технологий со значительным цифровым обеспечением.

Российская нефтегазовая отрасль пока не смогла продемонстрировать собственный конкурентоспособный технологический стек, и поэтому ее экономические успехи находятся под возрастающим давлением на международном рынке.

3 Российская экономика в лице ее базовых отраслей снижает свою экономическую эффективность, международную конкурентоспособность и наращивает нагрузку на потребителей в РФ через стоимость топлива [13] и производной от топлива продукции [14].

На первом цикле рост нагрузки на потребителей снижает реальные доходы населения [15], а на втором цикле приводит к снижению темпов роста экономики, к росту зависимости экономики от экспорта углеводородов [16]. Ключевые для экономики РФ корпорации на текущий момент сталкиваются с затруднениями в собственном научно-технологическом развитии из-за высокой рентабельности текущей деятельности, отсутствия позитивного опыта и мотивов для результативной работы по развитию интеллектуального капитала.

4 Инвестиции в цифровизацию традиционной экономики полезны только на возвратной основе.

Результатом данных инвестиций должен стать рост экономической эффективности деятельности традиционных секторов экономики: топливно-энергетического, жилищно-коммунального, транспортного и строительного. Количественно-обоснованная часть данного результата должна быть направлена в формирование источников финансирования нового сектора экономики (отраслевая наука и инженерия), разрабатывающего экономически целесообразные технологии.

5 Стимулирование развития новой экономики в РФ связано с реализацией новой государственной и общественной политики по росту экономической эффективности.

Данная политика реализуема только при совершенствовании и консолидации единой системы управления социально-экономическим развитием на всех уровнях государственного и общественного устройства — переходу от субъективного управления к рационально-обоснованному, цифровому управлению. Такая политика не может реализовываться только за счет рыночного регулирования.

Определение направлений разработки методов количественного управления социально-экономическим развитием (без усиления государственного участия в капитале экономики), совершенствование корпоративных систем управления, обеспечение баланса интересов акционеров предприятия, его потребителей и общества послужило основой для создания концепции модели-ориентированной системы управления (МОСУ) и доктрины цифровой трансформации. Отличительной особенностью формирования новых моделей управления экономикой, в том числе и на государственном уровне, должен стать приоритет результатов над затратами, то есть эффективность в экономическом понимании. Модели управления должны обеспечивать количественно-точную связь результатов и способов распределения ресурсов по структуре экономической деятельности, учитывая мультипликативные и обратные связи. Формирование цифровой экономики и умных городов не должно зависеть от набора технологических решений для частных задач экономики. Задачи цифровой экономики — охватить целостным, количественным описанием поведение социально-экономической системы и ее окружения, нарастить управленческую мощь по выявлению, предупреждению и устранению узких мест, сдерживающих рост эффективности. Такой подход позволит формировать долгосрочные задачи не только социально-экономического инфраструктурного развития, но и развития научно-технологического.

Заключение

В работе исследованы общегосударственные, ведомственные и отраслевые документы по стратегиям цифровой трансформации и программам их реализации. Эти стратегические и программные документы соответствуют общемировой тенденции смены технологического уклада, связанного с переходом к обществу, основанному на знаниях и возрастающей ролью информационных технологий. В организационном отношении происходит переход от работы органов управления с документами к алгоритмически построенному управлению объектами и процессами на основе данных.

В исследовании проведен анализ систем управления процессами цифровой трансформации на общегосударственном уровне и по отраслевым направлениям. При рассмотрении этих документов сделан акцент на подходах и проблемах организации и практики работы с данными, включая пространственные данные. Существенное внимание уделено ценностным аспектам производства и применения данных в практической деятельности и организации управления, а также их экономическому обороту в виде цифровых активов. Исследованы подходы и методические рекомендации по формированию новых моделей отношений участников цифровой трансформации, направленных на повышение результативности деятельности, эффективности управления и экономической полезности.

Проведение комплексного аналитического исследования «Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС» совпало с утверждением Государственной программы Российской Федерации «Национальная система пространственных данных» (УТВЕРЖДЕНА постановлением Правительства Российской Федерации от 1 декабря 2021 г. № 2148). Документ затрагивает интересы неограниченного круга лиц, в том числе, органов государственной власти, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц, работающих в сфере развития пространственных данных Российской Федерации.

Национальная система пространственных данных включает в себя данные об объектах недвижимости, пространственные данные, сведения о зарегистрированных правах на недвижимое имущество и государственной кадастровой оценке. Законодательную основу, регулирующую отношения в сфере национальной системы пространственных данных, составляют в первую очередь следующие нормативные правовые акты:

- Конституция Российской Федерации;

- Земельный кодекс Российской Федерации;
- Гражданский кодекс Российской Федерации;
- Жилищный кодекс Российской Федерации;
- Градостроительный кодекс Российской Федерации;
- Федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости»;
- Федеральный закон «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»;
- Федеральный закон «О землеустройстве»;
- Федеральный закон «О наименованиях географических объектов»;
- Федеральный закон «О кадастровой деятельности»;
- Федеральный закон «Об оценочной деятельности в Российской Федерации»;
- Федеральный закон «О государственной кадастровой оценке».

До разработки и утверждения государственной программы «Национальная система пространственных данных» (далее — Программа) отсутствовал базовый документ стратегического планирования, отражающий комплексный подход при формировании и реализации мероприятий в сфере земельных и имущественных отношений, развития инфраструктуры пространственных данных, определяющий на федеральном уровне основные принципы, взаимосвязанные цели и задачи реализации государственной политики в этой сфере на среднесрочную и долгосрочную перспективы.

Документ обеспечивает важнейшую задачу для цифровой трансформации государственного управления — вовлечение граждан в онлайн взаимодействие с государственными организациями и институтами. Это необходимо не только для оперативного учета мнения граждан об уровне государственных услугах. Цифровизация может оказать существенное влияние на повышение социальной активности населения и развитие институтов гражданского общества в сферах, связанных с переходом страны к новому технологическому укладу.

Технология создания и предоставления открытых государственных данных одновременно с моделями их построения и организации управления закладывает основу для внедрения дата-центричного подхода к организации информационных систем. Переход от документально организованных информационных систем к системам, основанным на

данных и управлении данными, является принципиальным моментом в переходе от традиционной аналоговой экономики к дата-центричной алгоритмической экономике. Реализация клиенто-ориентированного подхода к цифровой трансформации экономики переводит приоритеты в вопросах отбора, обработки и использования данных от технологических поставщиков ИТ-решений и баз данных к их конечным потребителям и субъектам, которые доставляют им такие данные и оказывают информационные услуги.

В отчете обращается внимание на необходимость перехода от чисто технологических к преимущественно концептуальным и семантическим аспектам организации работы с данными. Это связано с тем, что проблема семантической интероперабельности информационных систем является наиболее актуальной и трудно решаемой проблемой, что приводит к получению разрозненных фрагментов плохо взаимодействующих между собой баз данных даже на уровне простых смысловых понятий.

Нерешенность именно этой проблемы семантической совместимости ведомственных, отраслевых, функциональных блоков и иерархических уровней единой государственной системы становится ключевой для цифровой трансформации экономики. Решение обозначенной проблемы связано с необходимостью разработки эталонных моделей метаданных, которые задают рамки и правила построения всех иных моделей данных и систем управления данными. Анализ результатов и планов построения единой национальной системы управления данными (НСУД) указывает на концентрацию внимания ее разработчиков на технологических и процедурных вопросах взаимодействия участников цифровой трансформации, а не на построении такой эталонной модели.

В отчете проведен анализ проблемы моделирования и организации работы с данными на базе отечественного и мирового опыта, а также изложены авторские подходы к ее постановке и решению. Показаны примеры формализации и алгоритмического описания моделей объектов и процессов, которые раскрывают смысл и содержание клиенто-ориентированного подхода в цифровой трансформации. В работе обращено также внимание на необходимость повышения внимания к концептуальной проработке вопросов цифровой трансформации, применения ее методик для концептуального моделирования стратегий управления и механизмов их реализации.

В проведенном исследовании принимали участие авторские коллективы, обладающие компетенциями, владеющие методологиями и методиками семантического моделирования и концептуального анализа, которые могут принять участие в разработке обозначенных проблем.

Использование имеющихся наработок может быть положено в основу подготовки учебных материалов и подготовки технических заданий на НИР и ОКР по вопросам создания эталонной метамоделей построения систем управления данными для ИТ-систем цифровой трансформации экономики.

Изложенные фундаментальные направления являются также предметом определения новых профилей подготовки специалистов по цифровой трансформации.

В отчете рассмотрены практики использования, возможности и направления развития ГИС, ДДЗ, БАС. Цель анализа не ограничена обзором технологических возможностей развития средств производства указанных продуктов, а дополнена рекомендациями по организации производства таких данных, формированию новых моделей отношений и созданию новых продуктов в условиях цифровой трансформации. Новые возможности базируются на потенциале таких технологических направлений, как:

- интеллектуальный анализ данных (Data Mining),
- методы хранения и обработки больших данных (Big Data),
- глубинное обучение (Deep learning),
- блокчейн (Blockchain),
- интернет вещей (IoT),
- аналитика оконечных устройств (Edge Analytics),
- электронная идентификация личности (e-ID),
- Web-масштабируемые ИТ-среды (Web-Scale IT),
- гибридные облака (Hybrid cloud).

Анализ сложившихся практик указывает на целесообразность реорганизации государственных информационных систем. Государственные данные, не являющиеся конфиденциальными, должны, по мнению авторов исследования, приобрести статус публичных данных и стать доступными неограниченному кругу лиц.

В настоящее время происходит масштабное преобразование системы работы с пространственными данными:

- Управление жизненным циклом пространственных данных перешло из ведения МЭР в Росреестр.
- Принимаются решения о создании ППК.

- Формируется государственная политика в области пространственных данных и принята Государственная программа «Национальная система пространственных данных.
- Роскосмос создает базу данных по материалам ДДЗ.
- Минкомсвязь формирует инфраструктуру для экосреды.
- В ФЗ 431 определены оператор и правила по обеспечению задач управления ОГВ и ОМСУ посредством ЕЭКО.

Создаваемые технические и организационные возможности пока не соответствуют решаемым задачам. Хозяйствующие субъекты самостоятельно решают свои вопросы и вкладывают средства в производство пространственных данных. Делают это индивидуально и, как правило, не системно. В рамках такой организации производства они не могут в полном объеме получить объективно возможную выгоду.

Недооценена роль управления данными, которые производятся за средства МСУ, хозяйствующих субъектов территорий. Такой подход имеет свои предпосылки. ФЗ 431 предлагает выход через создание региональных фондов пространственных данных. Это может обеспечить координацию действий участников рынка, дать возможность использовать данные многократно, производить их сертификацию и контролировать качества. Однако эта возможность не реализуется, поскольку решается разовая, а не системная задача обеспечить работу с данными согласно с новым системным подходом. Причин сложившемуся положению несколько:

- в Субъектах Федерации отсутствует орган, ответственный за работу с данными, существует лишь ответственный за инфраструктуру;
- в органах госуправления нет заинтересованности учитывать средства, затраченные на производство данных, и сами данные как активы;
- хозяйствующие субъекты заинтересованы в своей эффективности и создают активы из затрат на производство пространственных данных (так, Роснефть создает информационные модели, присваивает им статус нормативно-технических требований, учитывает затраты на производство и ставит на балансовую стоимость основного средства.
- проект по созданию ЦМРТ был направлен на выработку такого решения, но работа оказалась незавершенной, хотя ее результаты представляются полезными;

- требуется совершенствование нормативного регулирования по обозначенным вопросам.

При преобразовании отраслей целесообразно использовать потенциал коммерческих предприятий, которые обладают гибкостью и оперативностью в вопросах технологий, практически демонстрируют свою результативность. В ходе отраслевых преобразований необходимо создавать благоприятные условия для их участия в общих процессах цифровой трансформации.

Представляется целесообразным продолжить работу по проекту ЦМРТ в части формирования типовой модели управления и обеспечения данными на базе соответствующей НИР. Проведенный анализ требует разработки бизнес-моделей, которые учитывают реалии и перспективы цифровой трансформации. Полезными для решения этой задачи могут стать единые стандарты, мета-язык цифровых коммуникаций и справочник лучших практик, что требует проведения соответствующих НИР.

В отчете представлены требования к специалистам на основе анализа действующих и предлагаемых программ подготовки кадров для отраслей и компаний, участвующих в цифровой трансформации.

Предложено также сформировать блок учебных материалов для подготовки кадров и повышения их квалификации. В такой блок целесообразно включить разделы по концептуальному анализу объектов и процессов деятельности и управления, а также по семантическому моделированию основных данных и построению на их основе правил и алгоритмов управления данными в информационных системах. Представляется целесообразным расширить и обновить разделы по управлению данными.

Результат работы

Отчет о проведении комплексного аналитического исследования «Цифровая трансформация отраслей на основе использования ГИС, ДЗЗ и БАС» соответствует поставленным целям и задачам технического задания.

Практическая значимость отчета заключается в том, что он дает в концентрированном виде обзор существующего хода цифровой трансформации. Результаты исследования не только указывают на слабые места при реализации программ цифровой трансформации, но и дают практические рекомендации по повышению эффективности проводимых работ и решению обозначившихся проблем. В отчете сформулированы конкретные предложения по применению ИТ-продуктов и технологий, а также по возможным темам научных исследований и разработок.

Прогноз возможностей применения

Предложения основаны на анализе выявленных проблем, которые требуют дальнейшей проработки для их решения. Результаты исследования позволяют сделать предложения по тематике НИР и ОКР:

- «Формирование бизнес-модели информационного обеспечения Сервисов по Госуслугам»
- «Анализ прикладных бизнес-моделей процессов деятельности для формирования сервисной модели информационного обеспечения ДДЗ с использованием ИИ»
- «Создание цифровой платформы для управления проектами на основе базы знаний «Семантическая топология»»
- «Автоматизация дешифрирования пространственной информации с применением нейросетевых алгоритмов в комплексах дистанционного зондирования Земли»
- «Развитие и применение технологий искусственного интеллекта для перспективных авиационных систем технического зрения»
- «Разработка бизнес-модели информационного обеспечения и систем сервисных моделей для систем управления беспилотными средствами (воздушного, наземного, морского)»

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Источники данных — годовые отчеты компаний:
<http://www.lukoil.ru/InvestorAndShareholderCenter/RegulatoryDisclosure/AnnualReport>, <http://www.gazprom.ru/investors/disclosure/reports/>
2. TADviser. Тенденции мирового ИТ-рынка. 2021/11/03. Ссылка: <https://www.tadviser.ru/a/171763>
3. Ресурс Inc. URL: <https://incrussia.ru/news/tehnologicheskie-trendi/>
4. Медиа нетологии. URL: <https://netology.ru/blog/12-2021-gartner-and-business>
5. Облачный конвейер аналитики Big Data: что такое Data Fabric. URL: <https://www.bigdataschool.ru/blog/what-is-data-fabric.html>
6. TADviser. Тенденции мирового ИТ-рынка. 2021/11/03. Ссылка: <https://www.tadviser.ru/a/171763>
7. IDC назвала 10 главных трендов на ИТ-рынке в ближайшие годы. Тенденции мирового ИТ-рынка. 2021/11/03. Ссылка: <https://www.tadviser.ru/a/171763>
8. Свиначев С. IDC оценила состояние и перспективы российского рынка ИТ. 19.04.2021. Издание itWeek. Ссылка: <https://www.itweek.ru/business/article/detail.php?ID=217927>
9. РБК. Ссылка: https://biz-campus.rbc.ru/?utm_source=rbc&utm_medium=main&utm_campaign=sap21f-r-motsetning-m&from=newsfeed
10. Что такое Zero Trust? Модель безопасности. 24 октября 2019. Блог компании Varonis Systems. <https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-mail>
11. Цифровое будущее государственного управления по результатам / Е. И. Добролюбова, В. Н. Южаков, А. А. Ефремов, Е. Н. Клочкова, Э. В. Талапина, Я. Ю. Старцев. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. — 114 с.— (Научные доклады: государственное управление)
12. OECD Recommendation of the Council on Digital Government Strategies. 2014. <http://www.oecd.org/gov/digital-government/Recommendation-digital-government-strategies.pdf>.

13. Цифровое будущее государственного управления по результатам / Е. И. Добролюбова, В. Н. Южаков, А. А. Ефремов, Е. Н. Клочкова, Э. В. Талапина, Я. Ю. Старцев. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. — 114 с.— (Научные доклады: государственное управление)
14. Landefeld S. Uses of Big Data for Official Statistics: Privacy, Incentives, Statistical Challenges, and Other Issues. 2014.
15. Южаков В. Н. Государственное управление по результатам: о подготовке проекта федерального закона «Об основах государственного управления в Российской Федерации» // Вопросы государственного и муниципального управления. 2016. № 1. С. 129–148.
16. Gartner. 5 Levels of Digital Government Maturity. November 6, 2017. Available at: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/5-levels-of-digital-government-maturity>
17. OECD Government at a Glance 2017. OECD Publishing, Paris. 2017
18. Цифровое будущее государственного управления по результатам / Е. И. Добролюбова, В. Н. Южаков, А. А. Ефремов, Е. Н. Клочкова, Э. В. Талапина, Я. Ю. Старцев. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. — 114 с.— (Научные доклады: государственное управление).
19. Ежегодный отчет Правительства в Государственной Думе РФ // Правительство России. URL:<http://government.ru/news/40074/>.
20. Буров В., Петров М., Шклярчук М. Шаров А. Государство как платформа. (Кибер)государство для цифровой экономики. Цифровая трансформация. Центр стратегических разработок. Москва, апрель 2018.
21. Клиентоцентричный подход в государственном управлении: Навигатор цифровой трансформации / под ред. О. В. Линник, А. В. Ожаровского, М. С. Шклярчук. — Москва: РАНХиГС при Президенте РФ, 2020. — 180 с
22. Рожков А. Г. Формирование и развитие отношений клиентоориентированной компании: дис. ... канд. экон. наук / НИУ ВШЭ. М., 2012. URL: https://www.hse.ru/data/2012/05/31/1225457000/disser_Rozhkov.pdf
23. Буров В., Петров М., Шклярчук М. Шаров А. Государство как платформа. (Кибер)государство для цифровой экономики. Цифровая трансформация. Центр стратегических разработок. Москва, апрель 2018.

24. Методические рекомендации по цифровой трансформации государственных корпораций и компаний с государственным участием. URL: digital.ac.gov.ru
25. Исследование «Индекс цифровой готовности компаний» Strategy Partners.
26. Опрос компаний 29.10.2020 во время семинара по цифровым трансформациям компаний Naumen и Strategy Partners.
27. European Commission: International Digital Economy and Society Index 2018, Eurostat: ICT specialists in employment, HSE: The Information Industry. Measuring Russia by International Standards, OECD Digital Economy Outlook 2017, UNESCO: Tertiary graduates by level of education; опрос компаний отрасли «Транспорт и логистика», анализ Strategy Partners
28. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 29 августа 2019 г. № 512 «О выводе из эксплуатации функциональной подсистемы «Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения»
29. <https://portal.eski.gov.ru/fgis?page=1>
30. Сборник Охрана окружающей среды в России за 2020 год. Раздел 6. Земельные ресурсы. Таблица 6.8. Площадь мелиорируемых земель. Данные предоставлены Росреестром.
31. Постановление Правительства РФ от 15.11.2016 № 1195 «О ведении федерального реестра виноградных насаждений».
32. Постановление Правительства РФ от 22.12.2011 № 1107 «О порядке формирования и ведения реестра объектов топливно-энергетического комплекса», пп. 4.з).
33. Распоряжение Федерального дорожного агентства от 3 апреля 2017 г. № 585 р «О функционировании в Федеральном дорожном агентстве информационно-аналитической системы государственного регулирования на транспорте (АСУ ТК)».
34. А.А. Романов, А.А. Романов. Системный анализ подходов к созданию бизнес-услуг на основе космической информации. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2021. Т. 18. №4. С. 9–24.
35. Цифровая трансформация космического приборостроения // под ред. Романова А.А., Романова А.А., Урличича Ю.М., Королёв: АО «ЦНИИмаш», 2020. 397 с.

36. Heracleous L., Terrier D., Gonzalez S., The Reinvention of NASA, Change Management, 23 Apr. 2018, 7 p
37. Merhaba A., Ainardi M., Aebi T., Khairat H., The Space Agency of the Future, Arthur D. Little, March 2019, 4 p., available at: https://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/adl_space_agency-min.pdf.
38. Denis G., Alary D., Pasco X., Pisot N., Texier D., Toulza S. From new space to big space: How commercial space dream is becoming a reality // Acta Astronautica. 2020. V. 166. P. 431–443.
39. The economic impact of geospatial services: how consumers, businesses and society benefit from locationbased information: Report, AlphaBeta, 2017, 92 p., available at: https://alphabeta.com/wp-content/uploads/2017/09/GeoSpatial-Report_Sept-2017.pdf.
40. Longhorn R.A., Blakemore M. Geographic Information: Value, Pricing, Production, and Consumption. 1st ed. Boca Raton: CRC Press, 2007. 248 p. URL: <https://doi.org/10.1201/9781420005172>.
41. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72162090/>
42. URL: <https://www.tadviser.ru/a/436074>
43. Бутрин Д. Язык государственного программирования. Коммерсантъ. 25.10.2021.
44. Постановление Правительства Российской Федерации от 28.08.2019 № 1114 «О проведении эксперимента по переводу информационных систем и информационных ресурсов федеральных органов исполнительной власти и государственных внебюджетных фондов в государственную единую облачную платформу, а также по обеспечению федеральных органов исполнительной власти и государственных внебюджетных фондов автоматизированными рабочими местами и программным обеспечением»
45. Гособлако. Государственная единая облачная платформа. ГЕОП 2021/11/09. URL: <https://www.tadviser.ru/a/253979>
46. Дмитрий Чернышенко: Переход на «ГосТех» оптимизирует ресурсы и процессы цифровизации в масштабах государства. Сайт Правительства РФ. URL: <http://government.ru/news/43633/>
47. Интервью вице-премьера Дмитрий Чернышенко Сnews. URL: https://www.cnews.ru/articles/2021-08-30_vitsepremer_dmitrij_chernyshenko

48. Эксперты обсудили лучшие практики построения модели государственных данных. URL: <https://ac.gov.ru/projects/project/nacionalnaa-sistema-upravlenia-dannymi-nsud-41>
49. C3 Classification Taxonomy. Baseline 0.95. Tuesday, 01 May 2012/ URL: <https://www.yumpu.com/en/document/view/24003661/c3-classification-taxonomy-nci-agency-nato>
50. NATO unclassified. Consultation, Command and Control Board (C3B). C3 Taxonomy Baseline 5. 9 Sep 2021. 210830-C3-taxonomy-baseline.pdf
51. Сайт НСУД. URL: <https://nsud.info.gov.ru/ifp/portals/documents>
52. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.05.2021 № 733 «Об утверждении Положения о федеральной государственной информационной системе "Единая информационная платформа национальной системы управления данными" и о внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации»
53. Минцифры регламентировало работу с Национальной системой управления данными. 16 августа 2021 г. URL: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/256296339>
54. Отчет о выполнении работ по договору № ИЦ/2401.11.18 — НИР «Анализ мировой практики построения концептуальных схем объектов, процессов и отношений участников отраслевых систем». ООО «ЦИИТ Интелтек», 2018
55. The Open Group Standart. The TOGAF. Standart, Version 9.2. URL: <https://www.opengroup.org/togaf-92-overview>
56. Стратегия цифровой трансформации: написать, чтобы выполнить / под ред. Е.Г. Потаповой, П.М. Потеева, М.С. Шклярчук. — М.: РАНХиГС, 2021. — 184 с
57. Рубанов В. А. База знаний «Семантическая топология». Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2016620701 от 27.05.2016
58. Gartner Article ID: G00250574. Bill O'Kane, Andrew White, Alan Dayley, Eric Thoo. April 25, 2013, Cool Vendors in Information Governance and MDM, 2013
59. Сбербанк, Минцифра, АЦ при Правительстве РФ. Создание новой технологической платформы государства ГосТех. URL: https://www.tadviser.ru/images/7/72/Сбербанк_-_создание_платформы_ГосТех.pdf

60. Рубанов В.А. Презентация доклада: Обзор систем и технологий «искусственного интеллекта». Материалы научно-технической конференции «Искусственный интеллект как основа достижения лидерских позиций в области оптико-электронных систем». Москва, 18 ноября 2021 г.
61. Карелов С. Почему нейронаука зашла в тупик. 22. 10. 2021. URL: <https://sergey-57776.medium.com/почему-нейронаука-зашла-в-тупик-3f76efd944d2>
62. Сломан С., Паттерсон Р., Барби А. Когнитивная нейросайенс встречается со знаниевым сообществом. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fnsys.2021.675127/full>
63. Паспорт федерального проекта «Кадры для цифровой экономики». Утвержден президиумом Правительственной комиссии по цифровому развитию, использованию информационных технологий для улучшения качества жизни и условий ведения предпринимательской деятельности (протокол от 28 мая 2019 г. N 9).
64. Подготовка профессионалов в области цифровых технологий. URL: https://digest.data-economy.ru/annual-report-2019_Podgotovka_professionalov_v_oblasti_cifrovyh_tekhnologij
65. Образовательные программы 25 вузов России обновят для дальнейшего тиражирования. URL: <https://tass.ru/obschestvo/11624859>
66. Исследование «Future of Jobs 2020» WEF
67. Модель компетенций команды цифровой трансформации в системе государственного управления/под ред. Шклярук М.С., Гаркуши Н.С. — М.: РАНХиГС, 2020. — 84 с
68. Показатели ФП «Кадры для цифровой экономики». Источник: сайт Росстата, 2019 г.
69. Обзор профессии Data Scientist. Блог компании Нетология. URL: <https://habr.com/ru/company/netologyru/blog/329068/>
70. Сайт МФТИ. URL: https://mipt.ru/education/chairs/concept_analyse_design/
71. Альманах Ассоциации «Цифровая энергетика»
72. <https://www10.giscafe.com/blogs/gissusan/2020/01/02/giscafe-industry-predictions-for-2020-part-1/> Susan Smith Перевод: Дворкин Б.А.

73. <https://www.researchgate.net/deref/https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.1017%2FS004727941500029X>
74. 5 лучших KPI для производства. / URL:
http://www.uppro.ru/forum/topic179.html/page__st__30.
75. Биленко П.Н. Комплексная оценка развития предприятия как инструмент повышения производительности труда / П.Н. Биленко, Л.В. Лысенко, С.Л. Лысенко, И.С. Завалеев. — М., Сколково, 03-2018. Цифровое производство. Методы, экосистемы, технологии. Рабочий доклад Департамента Корпоративного обучения Московской школы управления СКОЛКОВО. — <http://odm3.io/>.
76. Зинаида Сацкая. В ногу со временем или работа на опережение? / Аддитивные технологии, № 4/2018. — URL: <https://additiv-tech.ru/publications/v-nogu-sovremenemili-rabota-na-operezhenie.html>.
77. Индекс зрелости Индустрии 4.0. — https://www.acatech.de/wpcontent/uploads/2018/03/acatech_STUDIE_rus_Maturity_Index_WEB.pdf.
78. «Индустрия 4.0» без предрассудков / РБК+ партнерские проекты, выпуск №10, 21 августа 2018. — <https://plus.rbc.ru/news/5b7be96b7a8aa9225970941e>
79. Индустрия 4.0 в ПАО «КАМАЗ» / Портал «Управление производством», 28 мая 2018 г. - <http://www.up-pro.ru/library/strategy/tendencii/kamaz-industry4.html>.
80. Комарова Л.А. Применение технологии нисходящего проектирования, основанной на решениях Windchill PDMLink и САПР PRO/Engineer, для разработки изделий ракетно-космической техники / Л.А.Комарова, А.Н. Филатов. Самарский государственный аэрокосмический университет, ФГУП ГНП РКЦ «ЦСКБ — Прогресс», г. Самара, 20.03.2011. — <https://cyberleninka.ru/article/v/primenenietehnologii-nishodyaschego-proektirovaniya-osnovannoy-na-resheniyah-windchillpdmlink-i-sapr-pro-engineer-dlya-razrabotki>.
81. Космический посадочный модуль, спроектированный ИИ / журнал «Популярная механика», 15 ноября 2018 г. — <https://www.popmech.ru/technologies/news-449742-kosmicheskiy-posadochnyy-modul-sproektirovannyi-ii/>.

82. Кузин Е.И. Управление жизненным циклом сложных технических систем: история развития, современное состояние и внедрение на машиностроительном предприятии / Е.И. Кузин, В.Е. Кузин. Инженерный журнал: наука и инновации № 1, 2016. — URL: <http://engjournal.ru/articles/1457/1457.pdf>.
83. КЭЛС-центр. Технологии PLM. — URL: <http://www.calscenter.ru/technology/>.
84. Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения. / Центр компьютерного инжиниринга СПбПУ, 08.04.2018. — <http://fea.ru/news/6721>.
85. Обзор софта для топологической оптимизации и бионического дизайна. <https://habr.com/ru/company/top3dshop/blog/411999/>.
86. Официальный сайт Ассоциации «ТЕХНЕТ». — <https://technet-nti.ru/article/fabrikbuducshego>.
87. Оценка эффективности внедрения киберфизических технологий: от цифрового развития к цифровой зрелости. — <http://integralrussia.ru/2019/03/05/otsenkaeffektivnosti-vnedreniya-kiberfizicheskikh-tehnologij-ot-tsifrovogo-razvitiya-k-tsifrovojjzrelosti/>.
88. Полянсков Ю.В. Интеграция САПР-, PDM-, ERP-систем в единое информационное пространство производственного предприятия. / Ю.В. Полянсков, А.С. Кондратьева, М.С. Черников, А.А. Блюменштейн. — Известия Самарского научного центра Российской академии наук, т. 15, № 4(3), 2013. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-capp-pdm-erp-sistem-v-edinoinformatsionnoe-prostranstvo-proizvodstvennogo-predpriyatiya>
89. Проблемы и тенденции цифровой трансформации предприятия: от заимствования до собственных промышленных ИТ-решений. — <http://integralrussia.ru/2019/05/30/problemsii-tendentsii-tsifrovoj-transformatsii-predpriyatiya-otzaimstvovaniya-do-sobstvennyh-industrialnyh-it-reshenij/>.
90. Прогноз реализации приоритета научно-технологического развития, определенного пунктом 20а Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации / Центр компьютерного инжиниринга СПбПУ. — <http://fea.ru/article/prognoz-realizacii-prioriteta-nauchno-tehnologicheskogo-razvitiyaopredelenного-punktom-20a-strategii-nauchno-tehnologicheskogo-razvitiya-rossijskojjfederacii>.

91. Семен Попадюк. Девять шагов к созданию аддитивного центра на предприятии / Аддитивные технологии, № 3/2019. — URL: <https://additiv-tech.ru/publications/devyatshagov-k-sozdaniyu-additivnogo-centra-na-predpriyatii.html>.
92. Сервисная бизнес-модель — новые конкурентные преимущества для производственных компаний. — <https://hbr-russia.ru/innovatsii/tekhnologii/a18573>.
93. Теория организации (Кузнецов Ю.В., 2015). — <http://be5.biz/ekonomika/o006/11.html>
94. Технологии аддитивного производства и топологической оптимизации / Центр инженерно-физических расчетов и анализа. — <https://www.multiphysics.ru/stati/blog/tekhnologii-additivnogo-proizvodstva-itopologicheskoi-optimizatcii.htm>.
95. «Умные технологии» на службе продуктовых программ: интервью А.И. Боровкова для «Проектного вестника ОДК». — <http://fea.ru/news/6796>.
96. Цифровые технологии в российских компаниях. — <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-inrussian-companies.pdf>.
97. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. — М., Высшая школа экономики, 2019. — https://issek.hse.ru/data/2019/04/10/1174567204/Цифровая_экономика.pdf
98. Цифровой двойник на производстве: задачи, вопросы, перспективы / Портал «Управление производством», 15 апреля 2019 г. — http://www.uppro.ru/library/information_systems/project/d7fb9dd59e1ffa29.html.
99. Цифровая трансформация экономики и промышленности. Сборник трудов научнопрактической конференции с зарубежным участием, 20-22 июня 2019 г. / под ред. д.э.н., проф. А.В. Бабкина. — СПб., ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. — 780 с.
100. Цифровая трансформация экономики и промышленности. Сборник трудов научнопрактической конференции с зарубежным участием, 20-22 июня 2019 / СанктПетербургский политехнический университет Петра Великого. — http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2019/06_june/24/INPROM_Cifrovye_dvoyniki.pdf.

101. Эксперты Ассоциации «Технет» приняли участие в подготовке доклада РАНХиГС «Государство как платформа: люди и технологии». — <https://technet-nti.ru/news/6852>.
102. Ярослав Решетников. Платформа Autodesk Forge: компоненты для создания инженерных веб-сервисов. Autodesk, 2018. — URL: http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=19840.
103. Autodesk Technology Center — Birmingham, UK
<https://www.youtube.com/watch?v=gtR7g4JYisE>.
104. Kenneth Wong. Manufacturing Awareness Signals a New Phase in Generative Design.
<https://www.digitalengineering247.com/article/manufacturing-awareness-signals-a-newphase-in-generative-design/generative-design>.
105. MX3D Printed Bridge Update 2018. — <https://youtu.be/СТАНу6hTP14>.
106. Боровков А.И., Гамзикова А.А., Кукушкин К.В., Рябов Ю.А. Цифровые двойники в высокотехнологичной промышленности. Краткий доклад (сентябрь 2019 года). — СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. — 62 с.
107. Stephen Hooper, The Promise of Manufacturing Automation for All Starts With Generative Design. — <https://www.autodesk.com/redshift/manufacturing-automation/>.
108. STRATEGY, NOT TECHNOLOGY, DRIVES DIGITAL TRANSFORMATION. Becoming a Digitally Mature Enterprise. - <https://sloanreview.mit.edu/projects/strategy-drives-digitaltransformation/>
109. Wohlers Report 2019 Details Striking Range of Developments in Additive Manufacturing Worldwide. <https://wohlersassociates.com/press77.html>.
110. Свастьянов Н.Н., Бранец В.Н., Панченко В.А., Казинский Н.В., Кондранин Т.В., Негодяев С.С. Задачи управления ориентацией малого космического аппарата дистанционного зондирования земли // Отчет, 2009
111. Гумеров С. Межотраслевой баланс системы коммунальной инфраструктуры и энергетики как инструмент подготовки и оценки государственных и управленческих решений в регулируемых сферах деятельности // Неделя компетенций прогнозирования и планирования — 2018: конференция. СПб. : «ПЕРО», 2018

- 112.Россия в марте уступила мировое лидерство по добыче нефти США // Рос. информ. агентство. URL: <https://ria.ru/economy/20180517/1520778523.html>.
- 113.Глушков В. М., Валах В. Я. Что такое ОГАС. М : Наука, 1981 160 с.
- 114.Аладинский В. В., Григорьева Ю. Б. Мониторинг объектов магистрального нефтепроводного транспорта // Наука и технологии трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. 2011 № 1 С. 16—21.
- 115.Обзор рынка ДЗЗ (Автономная некоммерческая организация «Аналитический центр «АЭРОНЕТ» (АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ»)) Выявление возможностей коммерциализации технологий ситуационных центров оперативного мониторинга и реагирования на базе беспилотных авиационных и космических систем в единой информационной коммуникационной среде Москва 2020 // Обзор систем — <http://vinek.narod.ru/satellites.html>
- 116.Анализ компаний рынка Аэронет — производителей и эксплуатантов беспилотных авиационных систем // АНО «ЦЕНТР «АЭРОНЕТ», 2019
- 117.Анализ существующего состояния международного и отечественного рынка применений беспилотных авиационных систем гражданского назначения, оценка ключевых характеристик отечественного рынка // Инфраструктурный центр по направлению Аэронет НТИ, 2018
- 118.Бабашкин Н.М., Кадничанский С.А., Нехин С.С. Сравнение эффективности аэрофототопографической съемки с использованием беспилотных и пилотируемых авиационных систем // Геопрофи, №1 2017
- 119.Отчет о коммерческом применении беспилотных летательных аппаратов в мире // PricewaterhouseCoopers International Limited, 2016
- 120.Серебряков С.В. Перспективы использования беспилотных и роботизированных систем для управления надежностью // Электроэнергия — Ежеквартальный спецвыпуск № 3 (22), сентябрь 2021
- 121.Руководство по цифровой трансформации производственных предприятий. М., 2019 г.
- 122.URL: <https://www.hse.ru/docs/379771437.html>
- 123.URL: <https://profstandart.rosmintrud.ru/upload/medialibrary/ff9/12.11.2020.pdf>
124. <https://netology.ru/data-science>

125. <https://netology.ru/programs/mba-strategy>
126. <http://vcht.center/wp-content/uploads/2019/06/Kondakov-Peterburg25maya2019-2.pdf>
- 127.URL: https://urfu.ru/fileadmin/user_upload/common_files/about/digital/pres/EHkonomika_Sozykin.pdf
- 128.URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/Documents/3>
129. Пономарев, А.Б. Методология научных исследований: учеб. пособие / А.Б. Пономарев, Э.А. Пикулева. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 186 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Анализ научно-исследовательских работ, монографий, статей и публикаций за период с 01.01.2018 по 01.09.2021 г. по новым и перспективным технологиям, продуктам и услугам в условиях цифровой трансформации отраслей

Анализ различных источников информации

Драйвером цифровых инициатив во всех без исключения странах становится государство, активно продвигающее развитие и коммерциализацию технологий. Информатизация и компьютеризация, как предшествующие этапы развития, требовали в основном простого внедрения вычислительной техники, а затем и компьютеров при решении отдельных экономических задач. Цифровизация же требует пересмотра самой основы экономики страны, и в отличие от так называемой «аналоговой» экономики, в которой производство, распределение и обмен основываются на ограниченных материальных ресурсах при безграничности потребностей общества, строится на распространении виртуальных технологий и платформ.

Экономически развитые страны, такие как страны Евросоюза, Япония, США, определили основным приоритетом дальнейшего роста формирование цифровой экономики. Для таких стран характерна преемственность приоритетов, заключающаяся в первоначальном формировании необходимой инфраструктурной поддержки информационно-коммуникационных технологий, а в дальнейшем разработка и реализация государственной политики, в т.ч. по стимулированию внедрения цифровых технологий в экономику. Первая общеевропейская инициатива перехода к информационному обществу «Электронная Европа» (e-Europe) была принята Европарламентом в 1999 году, в рамках которой последующие годы формировалась информационная инфраструктура и новейшие технологии. В настоящее время программы развития европейских основаны на планомерной реализации "повестки цифрового развития", включающей в себя не только развитие цифровых компетенций, но и цифровую безопасность, а также цифровую трансформацию системы государственного управления.

Следует отметить интересный факт. Не смотря на многолетнюю планомерную работу ряда государств по развитию информационных технологий и переходу к цифровой экономике, в рейтинге Digital Evolution Index [1], например, США и Германия находятся на границе выдающихся и затихающих стран, т.е. не смотря на имеющийся высокий уровень digital-

развития, в последнее время наблюдается некоторое замедление вследствие наличия некоторых преград на пути к инновациям.

Самым многообещающим регионом мира в digital-сфере стала Азия, в частности такие страны, как Китай и Малайзия. Азиатские государства привлекательны для инвесторов, а государство всесторонне стимулирует бизнес к внедрению передовых технологий. Россия в данном рейтинге находится на границе прорывающихся и выделяющихся государств, т.е. обладает рядом конкурентных технологий, но недостатки инфраструктуры и управления негативно влияют на процессы их развития и широкого использования.

Необходимость цифровизации экономики России, прежде всего, связана с формированием технологического уклада национальной экономики, отвечающего требованиям конкурентоспособности на мировых рынках, а создание цифровой экономики обрело статус государственной задачи. Для России крайне важно как можно быстрее трансформировать экономику в современную - информационную и цифровую. Этот путь является безальтернативным, в противном же случае неизбежно обострение имеющихся социальных и экономических проблем, что повлечет глубокое технологическое, а затем и социально-экономическое отставание России от передовых стран мира.

В России реализация ускоренного внедрения цифровых технологий в социально-экономической сфере является одной из целей национального развития. Несмотря на положительные изменения, происходящие в экономике благодаря внедрению цифровых платформ и технологий, цифровое развитие экономики может иметь негативные последствия с точки зрения социальных отношений в международных масштабах. Несмотря на то, что по уровню развития цифровой экономики Россия не занимает высоких позиций в мировых рейтингах, она закрепились в группе стран, следующих за лидерами, при этом из года в год улучшая свои показатели по отдельным рэнкингам и субиндексам. Необходимо планомерно реализовывать программы цифрового и инновационного развития на всех уровнях государственной власти, учитывая все возможные проблемы, риски и негативные последствия для общества в связи с реализацией таких программ.

Многоаспектность процессов цифровизации, отсутствие общепризнанного единого подхода к определению сущности цифровизации экономики и факторов ее обуславливающих, а также неоднозначность последствий требует всестороннего изучения данного феномена в контексте социально-экономического развития государств.

Целью исследования является выявление факторов, непосредственно влияющих на процессы развития цифровой экономики, а также обобщение возможных положительных и

отрицательных последствий социально-экономического развития общества вследствие перехода к индустрии 4.0.

Материалы и методы исследования

Значительное место в исследовании занимает анализ основных подходов к определению сущности цифровой экономики. Методология проведенного исследования основывается на использовании не только общенаучных и междисциплинарных методов, но и специальных методов, характерных для исследований в области экономики, а именно метод научных аналогий, индуктивный, дедуктивный и системный подходы.

Для выявления цифровых и нецифровых факторов, влияющих на развитие процессов цифровизации в России и мире, авторами рассмотрены основные показатели инновационного развития, представленные в исследованиях Всемирного банка, Всемирного экономического форума, Организации экономического сотрудничества и развития, Европейского центра по развитию профессионального образования. Статистические данные для дальнейшего анализа и оценки отдельных количественных показателей инновационной деятельности представлены по данным статистических служб Европейского союза и Российской Федерации.

Результаты исследования и их обсуждение

Цифровая трансформация в современном обществе является одной из фундаментальных основ дальнейшего устойчивого развития. Все большее значение в цифровом обществе приобретает недавно возникший феномен цифровой экономики, движущей силой которой являются информационные технологии и инновации.

Точкой отсчета в развитии цифровой экономики можно считать появление и начало массового использования сети Интернет в 1990-е годы. Интернет и сегодня остается основой для роста цифровой экономики, однако появление новых информационно-коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в начале 2000-х годов и в 2010-е годы дала новый импульс экономического развития. В указанный период появился Интернет вещей (IoT — Internet of Things); массовое использование мобильных смарт устройств; развитие цифровых моделей и услуг; распространение Big Data и др.

Несмотря на продолжительный период развития цифровой экономики как таковой, до настоящего времени в научном мире не выработалось единого подхода к определению ее сущности (Таблица А.1). Первым в употребление данный термин ввел в 1995 г. американский информатик Николас Негропonte [2] из Массачусетского технологического университета, который определил главной особенностью и достоинством цифровой экономики — отсутствие материальной продукции и ее замещение информационными продуктами (или цифровыми товарами), позволяющие экономить ресурсы, а также снижать

транзакционные издержки благодаря внедрению электронной торговли через сеть Интернет.

В 2016 году после опубликования доклада Всемирного банка «Цифровые дивиденды» [3] данный термин получил широкое международное признание.

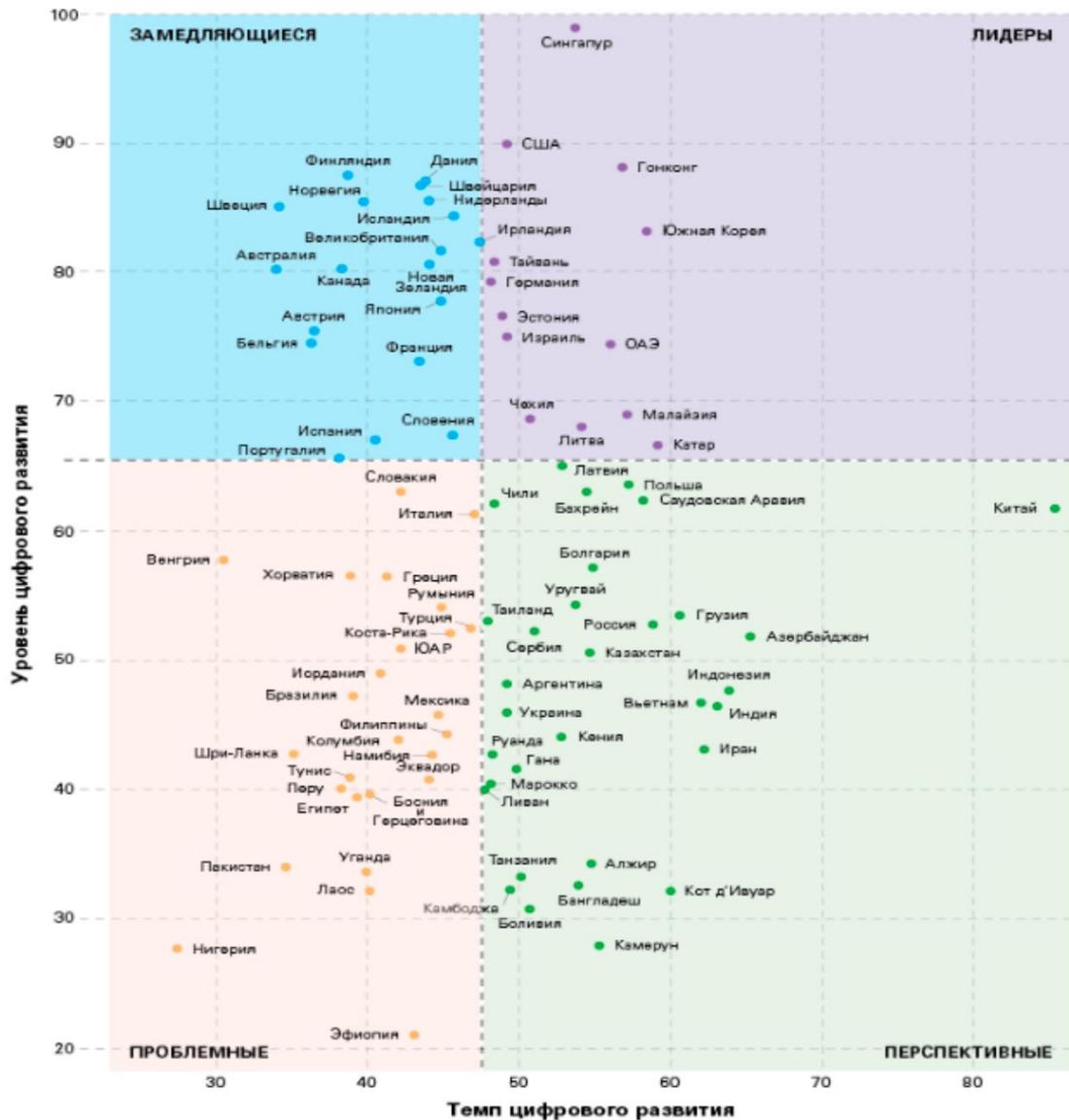


Рисунок А.1 — Цифровая эволюция: состояние и скорость

Таблица А.1. Определений и концепций цифровой экономики

Источник	Определение
Всемирный банк [3]	Цифровая экономика - система экономических, социальных и культурных отношений, основанных на использовании цифровых информационно-коммуникационных технологий.
British Computer Society [4]	Экономика, основанная на цифровых технологиях, однако мы в большей степени понимаем под этим осуществление деловых операций на рынках, основанных на сети Интернет и Всемирной паутине.
G20 Программа по развитию и сотрудничеству в сфере цифровой экономики [5]	Под цифровой экономикой понимается широкий спектр экономической деятельности, который включает в себя использование 1) цифровой информации и знаний в качестве ключевого фактора производства, 2) современных информационных сетей в качестве важного пространства деятельности, 3) а также эффективного использования информационно-коммуникационных технологий в качестве фактора роста производительности и экономической структурной оптимизации.
Указ Президента России N 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы" от 09 мая 2017 г [6]	Экономическая деятельность, где ключевым фактором производства являются большие цифровые данные, обработка и анализ которых по сравнению с традиционными бизнес-моделями помогают управлять различными видами производства, технологиями, оборудованием, хранением, продажей, поставкой товаров и услуг.
Программа развития цифровой экономики Российской Федерации до 2035 г [7]	Цифровая экономика - это совокупность общественных отношений, возникающих с использованием электронных технологий, электронной инфраструктуры и услуг, технологий анализа больших данных и прогнозирования в целях оптимизации производства, распределения, обмена, потребления и повышения уровня социально-экономического развития государств.

Как видно из приведенных примеров, понимание сущности цифровой экономики весьма разнообразно и варьируется от узкого понимания данного явления как экономической деятельности, непосредственно связанной с процессами купли-продажи электронных товаров и цифровых услуг. В широкой трактовке цифровая экономика представляется разновидностью коммерческой деятельности, направленной на производство и продажу электронных товаров и услуг.

Рассматривая более широкие определения, например, Всемирного банка, мы можем говорить о глобальных процессах цифровизации общества в целом, которые затрагивают все без исключения сферы деятельности человека.

Также можно выделить различные основания для выработки каждого из определений. С точки зрения ресурсного подхода, цифровизация заключается исключительно в необходимых для экономики технологиях. Структурный подход базируется на комплексной перестройке экономической системы, базирующейся на внедрении передовых цифровых технологий и платформ. В рамках бизнес-моделей цифровизация предполагает использование новейших бизнес-технологий, связанных с интернет-торговлей.

Кроме того, мы можем говорить о двух основных векторах развития цифровизации: с одной стороны, это процесс все большего вовлечения людей в процессы информатизации и формирование новой социальной среды и так называемого "Интернета людей" (IoP - Internet of people). Цифровая социальная среда характеризуется цифровизацией научных знаний, развитием электронного правительства и переводом в онлайн формат различных массовых мероприятий. С другой стороны, цифровая трансформация происходит в экономической сфере, основанная на смене технологических укладов и перестройке структуры отраслей. Фактически цифровая экономика отражает переход от третьей промышленной революции к четвёртой, так называемой "Индустрии 4.0". Если в результате третьей промышленной революции произошёл переход от аналоговых электронных устройств к цифровым технологиям, то четвёртая строится на фундаменте цифровой революции, которая предполагает встраивание вычислительных ресурсов в физические процессы, где оборудование, датчики и информационные системы соединены в течение всей цепочки создания стоимости, выходящей за пределы одной организации или бизнеса.

Именно уровень развития ИКТ, очевидно, определяет потенциальные возможности и условия для формирующейся цифровой экономики в любом государстве.

Однако необходимо учитывать не только цифровые и информационные факторы развития экономики по пути цифровизации, но и такие факторы как уровень развития человеческого потенциала, количество исследователей и специалистов, занимающихся разработкой и внедрением новаций, развитие НИОКР и количество зарегистрированных патентов и т.д. Все указанные выше факторы мы можем отнести к нецифровым. Группировка факторов, влияющих на цифровизацию, на цифровые и нецифровые закреплена системой показателей "Национального индекса развития цифровой экономики" [8] (таблица А.2).

Таблица А.2 — Группировка факторов цифрового развития

Цифровые факторы	Нецифровые факторы
Новые цифровые технологии	Государственная политика и стратегическое планирование
Совместно используемые цифровые платформы и сервисы	Институты, обеспечивающие развитие экономики, в т.ч. законодательство, регулирование и стандарты
Цифровая инфраструктура	Человеческий капитал
	НИОКР и инновации в сфере цифровой экономики

В процессе развития цифровой экономики все большую роль приобретает человек с его знаниями, опытом и навыками, которые повышают возможности на трудовом рынке. При этом требования к компетенциям и квалификации постоянно меняются.

Цифровизация экономики и автоматизация многих процессов, ранее требовавших "живого" человеческого труда, приводит к сокращению рабочих мест, одновременно возрастает спрос на высококвалифицированные кадры передовых специальностей. В отдельных экономических прогнозах содержатся данные о том, что не менее 5% текущих профессий будут автоматизированы при помощи передовых цифровых технологий. Некоторые исследователи предполагают, что 60% профессий можно технически автоматизировать на 30% уже в ближайшем будущем [9].

По предварительным оценкам некоторых исследователей, в случае одномоментной автоматизации около 55% рабочих мест в России могли бы быть ликвидированы [10], в первую очередь речь идет о сырьевых отраслях и профессиях с выполнением формализованных повторяющихся операций [73]. По данным исследования ОЭСР [11], риску потери работы вследствие автоматизации производственной деятельности подвержено около 40% работников со средним образованием, и только 5% работников, имеющих высшее образование по востребованным специальностям.

Автор статьи, «Цифровая экономика и будущее европейских государств всеобщего благосостояния» [12], — Бент Грев полагает, что Европа — это глобальный регион, в котором выражается наибольшая озабоченность проблемами перехода к цифровой экономике. Экономически развитые страны Евросоюза и других стран Запада находятся в более выгодном положении, поскольку их базисные условия, связанные с устойчивым финансовым сектором и сформированной национальной инновационной системой позволяют беспрепятственно внедрять новые технологии, хотя не всегда синхронизированные с соответствующими изменениями на рынке труда. С высокой вероятностью специалистами прогнозируется тенденция к сокращению рабочих мест в промышленном секторе в связи с активными процессами автоматизации и внедрения робототехники. Безусловно, ожидается

возрастание потребности в специалистах современной формации, обладающих компетенциями, востребованными в цифровой экономике, однако количественные и качественные параметры новых профессий на сегодняшний день сложно оценить.

В ситуации замещения живого труда автоматизированной техникой неизбежна естественная безработица, обусловленная изменениями технологической структуры экономики. Рынок не способен преодолеть фрикционную и структурную составляющие естественной безработицы - необходимо вмешательство государства, которое реализуется в форме дополнительных мер социальной поддержки лиц, потерявших работу в связи с невостребованностью их профессий в изменившихся условиях. Возможные меры поддержки могут включать развитие систему непрерывного образования, сокращение продолжительности рабочей недели и обеспечение адекватного пособия по безработице в переходный период [13].

К положительной тенденции следует отнести возникновение новых видов занятости, создающих возможности для инициативных и предприимчивых людей к осуществлению индивидуальной деятельности. Предпосылкой появления новых разновидностей рабочих мест является внедрение и адаптация цифровых технологий и платформ, сопровождаемых многообразными приложениями. Регулирование национальных рынков труда затрудняется отсутствием общепринятой классификации трудовых отношений в режиме онлайн и признанием таких рабочих мест в качестве полноценной «работы» [14; 15]. Для подобных работников сохраняется потребность в действенной силе трудового кодекса, а также в социальной защите.

Возрастание спроса на специалистов ИКТ и на специалистов, обладающих «цифровой ловкостью» (digital dexterity) является общемировой тенденцией, что объясняется наличием способностей и стремлением специалистов применять новые технологии в целях повышения результативности бизнеса [16]. Следует различать уровни навыков, выделяя их определенные градации, среди которых могут быть, базовые навыки ИКТ, т.е. навыки пользователя ПК и Интернета, и продвинутые цифровые навыки, необходимые для использования цифровых технологий и поддержания работы цифровой среды [17].

Показатели доли занятости ИКТ-специалистов в разных странах представлены на рисунке А.2.

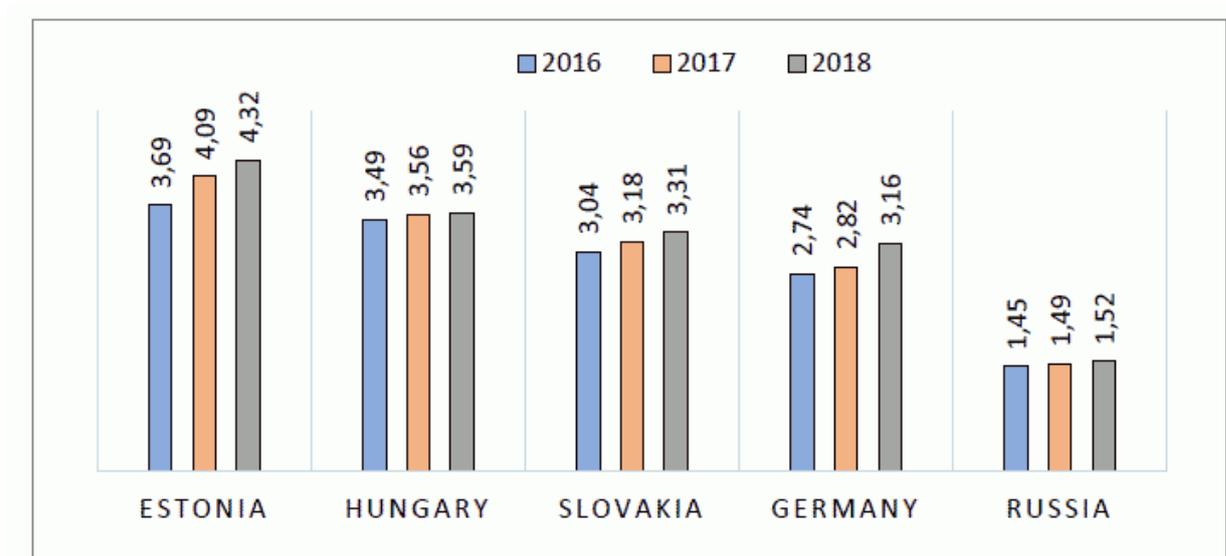


Рисунок А.2 — Доля ИКТ-специалистов среди занятого населения

Как видно из представленных на рисунке данных, доля ИКТ-специалистов в общей численности занятого населения России крайне мала — в среднем около 1,5% на протяжении трех последних лет, что почти в 2,5 раза меньше среднего значения по странам ЕС (около 3,5%).

Дефицит специалистов сферы ИКТ имеет ряд негативных последствий для дальнейшего развития. Кроме непосредственно сдерживающего влияния на темпы развития самой индустрии ИКТ и цифровизации бизнеса, обостряются проблемы обеспеченности квалифицированными кадрами предприятий бюджетной сферы, в связи с их переходом в коммерческий сектор экономики. Кроме того, экспертами Всемирного экономического форума низко оценили способность России привлекать и сохранять талантливых специалистов, в частности, в рейтинге Индекса глобальной конкурентоспособности ВЭФ за 2019 [19] Россия занимает 27 место по показателю «Цифровые навыки активного населения» и 47 по показателю "Легкость поиска квалифицированных сотрудников", что свидетельствует о неполном соответствии имеющихся информационных навыков сотрудников реальным запросам работодателей.

Помимо человеческого капитала как нецифрового фактора развития цифровой экономики, необходимо рассмотреть показатели, отражающие состояние научно-технологического комплекса, проводящего НИОКР и создающего инновации для цифровой экономики. В упомянутом выше докладе Всемирного банка «Цифровые дивиденды» подчеркивается, что для укрепления основ цифровизации правительствам государств необходимо делать акцент на трех ключевых составляющих: интеграция, эффективность и инновации.

Основным драйвером прогресса в цифровой экономике становятся знания, полученные в результате проведения научных исследований и разработок (далее - НИОКР). Уровень развития НИОКР можно определить с помощью количественных показателей инновационной активности и результативности проводимых исследований. Наиболее распространенным показателем оценки инновационной сферы экономики является число инновационно-активных предприятий, а также численность персонала, занятого научными исследованиями и разработками (рисунок А.3).



Рисунок А.3 — Показатели инновационной активности

Исходя из представленных данных можно сделать вывод о стремительном сокращении научных сотрудников, занимающихся исследованиями и разработками, что является прямой угрозой для дальнейшего развития передовых технологий. В абсолютном выражении число исследователей за 20 лет (2000-2019 гг.) сократилось на 52 000 человек, что является существенной потерей, которую невозможно быстро восполнить в силу специфики научной работы и длительности подготовки высококвалифицированных исследователей. Одной из причин разрушения кадрового потенциала науки стало стремительное сокращение государственных расходов на исследования и разработки, что повлекло за собой переток высококвалифицированных сотрудников в другие сферы экономической деятельности.

Эффективность научных исследований и разработок зависит от ряда факторов, к которым помимо квалифицированности кадров, относятся: институциональная организация науки, инфраструктурное обеспечение, и главное, степень восприимчивости экономикой научных результатов. С точки зрения последнего фактора и качественной оценки результативности проводимых исследований необходимо рассмотреть показатели, оценивающие конечные результаты интеллектуальной деятельности, а именно поступление патентных заявок и выдача охранных документов в России (рисунок А.4). Данный показатель также отражает уровень инновационного потенциала страны.

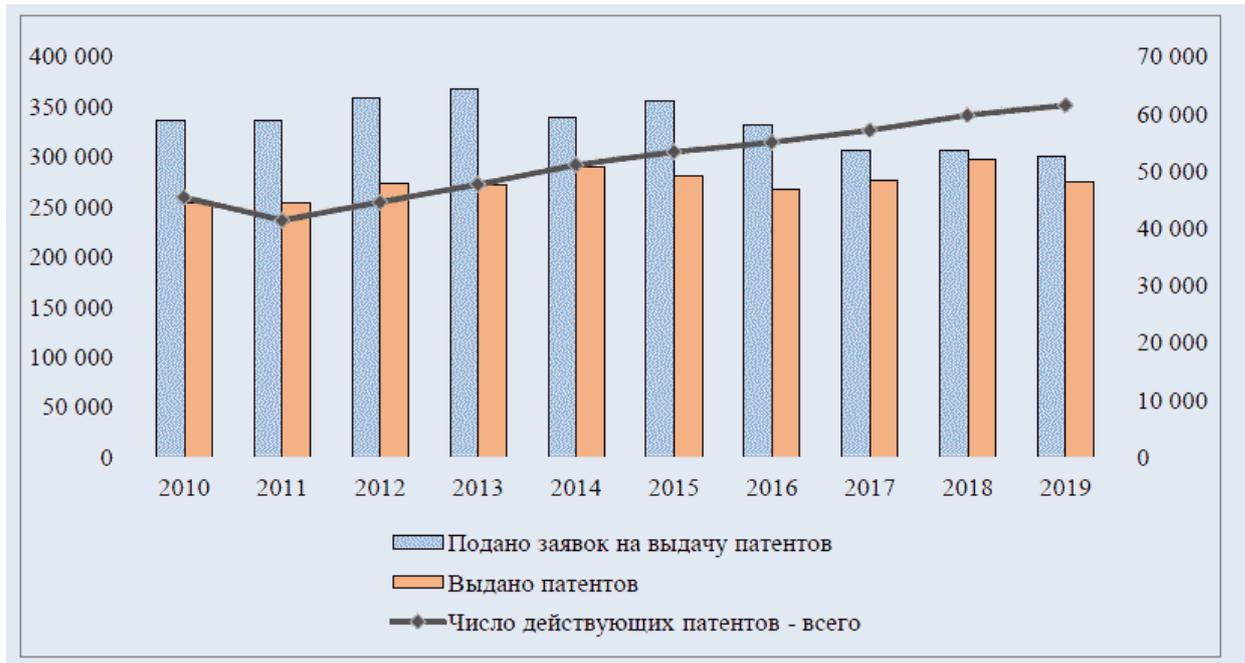


Рисунок А.4 — Соотношение поданных патентных заявок и патентов

Традиционно большая доля патентов в России приходится на ВУЗы и НИИ, дающие экономике прорывные идеи и инновационные продукты. Однако, лучшие идеи могут быть не востребованы рынком и субъектами предпринимательской деятельности, таким образом теряется экономический смысл ведения подобных разработок [20].

По оценкам некоторых специалистов, только 1 изобретение из 500 запатентованных успешно внедряется в реальное производство [21]. При этом промышленные предприятия остро нуждаются в передовых технологиях, которые обеспечили бы им конкурентоспособность на мировых рынках.

Выводы

Рассмотрев некоторые особенности развития процессов цифровизации на уровне отдельных государств, проведя анализ отдельных показателей, характеризующих нецифровые факторы цифровизации экономики России, можно выявить ряд как позитивных, так и негативных последствий, связанных с проявлением цифрового тренда в экономике.

В качестве возможных положительных последствий цифровизации экономики следует отнести в первую очередь снижение издержек производства, о чем писал еще Н. Негропonte, также повышается конкурентоспособность и доходность деятельности за счет возникновения новых форм бизнеса и ускорения бизнес-процессов и многое другое.

Однако, не смотря на все возможные положительные эффекты, для России тренд на цифровизацию экономики неразрывно с вызовами, связанными с отставанием России по ряду показателей от ряда западных государств. К вызовам также необходимо отнести национальную и информационную безопасность страны на мировой арене, а также конкурентоспособности на глобальном рынке.

К наиболее серьезным негативным последствиям цифровизации российской экономики следует отнести: существенное сокращение количества рабочих мест, а также актуальной станет проблема масштабной переподготовки кадров под требования новой экономики, появление недобросовестных пользователей цифровых услуг (например, «пиратство» и цифровое мошенничество).

В том случае, если ситуация коренным образом не изменится, Россия будет лишена перспективы дальнейшего инновационного развития.

Результаты проведенного исследования позволяют говорить о том, что на протяжении нескольких лет Россия активно развивает свою цифровую экономику. Вместе с тем на глобальном уровне Россия заметно отстаёт от экономически развитых стран: цифровой сектор страны по-прежнему сравнительно невелик, отмечается отставание и в таких показателях, как число наукоемких предприятий и доля населения, занятого в секторе ИКТ. На настоящий момент доля цифровой экономики в ВВП России составляет около 4%. Исходя из целей развития должны быть созданы все необходимые институциональные и инфраструктурные условия, а также устранены препятствия и ограничения на пути создания и развития высокотехнологичной экономики.

Переходу к обществу знаний способствуют такие факторы как стремительный рост числа пользователей мобильной связи и сети Интернет, рост вклада ИКТ в экономический рост, создание новых высокотехнологичных рабочих мест, а также переход бизнеса на новые модели развития.

Цифровая экономика требует не только знаний о передовых товарах и услугах, но и повышение значимости инноваций в устойчивом развитии мировой экономики. Объемы информации, свойственные цифровой экономике, коренным образом меняют функционирование рынков, создавая новые возможности развития компаний. Меняются и процессы управления, которые в цифровой экономике основываются на прозрачности процессов управления и принятия решений, а также на полноте и точности исходной информации. Именно цифровые технологии позволяют обрабатывать значительные массивы информации в целях принятия оптимальных экономических решений, а также для повышения качества обрабатываемых данных. Однако роль и значение нецифровых факторов цифровизации невозможно преуменьшать. Уровень развития человеческого потенциала, кадровый состав экономически активного населения, интенсивность научных исследований и разработок — все это важнейшие факторы стимулирования развития цифровой экономики. Обладая исключительно цифровыми преимуществами ни одно государство не сможет в полной мере реализовать свою цифровую повестку развития.

Список источников

1. Digital planet 2017. How competitiveness and trust in digital economies vary across the world. URL: https://sites.tufts.edu/digitalplanet/files/2020/03/Digital_Planet_2017_FINAL.pdf
2. Negroponte, Nicholas. 1995. Being Digital. New York: Alfred A. Knopf. URL: <http://web.stanford.edu/class/sts175/NewFiles/Negroponte.%20Being%20Digital.pdf>.
3. Доклад о мировом развитии 2016. Цифровые дивиденды: Обзор / Всемирный банк. Вашингтон, 2016. 58 с. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf>.
4. Урманцева А. Цифровая экономика: как специалисты понимают этот термин // РИА Наука. М., 2017. URL: <https://ria.ru/20170616/1496663946.html>
5. G20 Программа по развитию и сотрудничеству в сфере цифровой экономики. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/workgroup/materials/Pages>.
6. Указ Президента РФ от 9 мая 2017 г. N 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017-2030 годы". URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71570570/>.
7. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 N 1632-р "Об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации".
8. Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация. М., Госкорпорация "Росатом", 2018. 92 с.
9. Manyika J. et al. 2017. A future that works: Automation, employment and productivity. San Francisco, CA, McKinsey Global Institute. P. 5.
10. Земцов С.П. Потенциальная роботизация и экономика незнания в регионах России. XIX Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества. М.: НИУ ВШЭ, 2018. DOI: 10.13140/RG.2.2.11496.9856.
11. OECD. Transformative Technologies and Jobs of the Future. Background report for the Canadian G7 Innovation Ministers' Meeting Montreal, Canada 27-28 March 2018. 27 p. URL: <https://www.oecd.org/innovation/transformative-technologies-and-jobs-ofthe-future.pdf>.
12. Greve B. The digital economy and the future of European welfare states. International Social Security Review, 2019. N 72. P. 79-94.

13. Mckinnon Roddy. Introduction: Social security and the digital economy - Managing transformation. *International Social Security Review*. 2019. N 72. P. 5-16.
14. Johnston H., Land-Kazlauskas C. Organizing on-demand: Representation, voice, and collective bargaining in the gig economy (Conditions of Work and Employment series, No. 94). Geneva, International Labour Office, 2018.
15. Graham M., Woodcock J. Towards a fairer platform economy: Introducing the Fairwork Foundation, in *Alternate Routes*, 2018. N 29.
16. Gartner. 4 Steps to Develop Digital Dexterity in Your Workplace. 2018.
URL: https://www.gartner.com/binaries/content/assets/events/keywords/digital-workplace/pcce13/4_steps-infographics-3.pdf
17. Cedefop. Digitalisation and Digital Skill Gaps in the EU Workforce. 2016.
URL: http://www.cedefop.europa.eu/files/esj_insight_9_digital_skills_final.pdf
18. Евростат. Цифровая экономика и общество. База данных.
URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/digital-economy-and-society/data/database>.
19. The Global Competitiveness Report 2019.
URL: http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivenessReport2019.pdf.
20. Е.Ф. Никитская, М.А. Валишвили, Л.Н. Иванова-Швец, М.С. Астапенко Институциональные условия и организационно-экономические механизмы развития инновационной деятельности в России: монография. М.: ООО Издательство "Креативная экономика", 2019. 292 с.
21. Дондуков А.Н., Воронцов В.А. Научно-техническая сфера России на пороге нового века // *Информационное общество*. 2000. N 6. С. 3-6.
22. Семенов Т. Правовое регулирование инновационного процесса: проблемы и противоречия // *Проблемы теории и практики управления*. 2007. N 7. С. 78-84.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Анализ рыночных предложений новых продуктов, технологий и услуг, выявление и описание стейкхолдеров, каналов рыночного продвижения и драйверов развития цифровой трансформации отраслей

В качестве стейкхолдеров цифровой трансформации можно выделить ФОИВы, бизнес-структуры, население, а также некоторые виды внешних партнеров РФ: другие государства, международные организации.

Следует различать понятия «цифровая трансформация», которая инициирована государством в своих интересах и для реализации поставленных перед государством задач, и «цифровизация», которую будем относить к бизнес-структурам и другим негосударственным образованиям, преследующим свои собственные цели и решающие свои задачи.

В этом смысле, цифровизация бизнеса, успешность которого в основном измеряется величиной заработанной прибыли, прежде всего должна привести к сокращению издержек и/или увеличению дохода.

Сокращение издержек возможно за счет внедрения информационных технологий в сложившиеся бизнес-процессы, в частности, переход на электронный документооборот с контрагентами позволит коммерческим компаниям сократить как прямые расходы (бумага, амортизация печатающего и копирующего оборудования, расходные материалы, курьерская доставка / почтовая пересылка оригиналов и т.д.), так и косвенные, связанные с исправлением «человеческого фактора» — ошибки в документах при ручном заполнении, потерю или порчу оригиналов с последующим восстановлением, необходимость создавать и хранить электронные копии бумажных документов и т.д.

Отличительной характеристикой цифровизации можно считать тот факт, что все преобразования и усовершенствования коммерческая структура осуществляет за свой счет, осознавая необходимость и явную выгоду от перехода в «цифру».

Иначе обстоит дело с государственной «цифровой трансформацией». Декларируя цели помощи населению и бизнесу, государство создает цифровые системы и структуры так, как это удобно ему, без учета реальных интересов и потребностей тех, для кого цифровизируются государственные и муниципальные услуги. Большая часть расходов по цифровизации покрывается за счет бюджета, однако существенная доля расходов ложится на плечи бизнеса, который вынужден осуществлять «хотелки» государства за свой счет. Например, внедряемые системы маркировки и прослеживания товаров накладывают на бизнес определенные обременения, связанные с необходимостью покупки нового оборудования и программного обеспечения, обучением персонала обращению с новой техникой, иногда в авральном режиме осуществлять подключение к государственным информационным системам.

Анализ мирового опыта и трендов цифровой трансформации в других странах позволяет сделать вывод о том, что цифровая трансформация отраслей, инициируемая государством, имеет нерыночные механизмы продвижения, коммерческие структуры не заинтересованы в навязываемых изменениях и не видят для себя позитивных сдвигов, связанных с цифровой трансформацией отраслей.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Обзор ведомственных программ цифровой трансформации

В результате анализа нормативно-правовой базы было выявлено 44 ведомственных программы цифровой трансформации федеральных органов исполнительной власти, из которых тексты 20 программ содержат показатели реализации программы, и 16 из них — список мероприятий по реализации программы. Перечень ведомственных программ ЦТ приведен в таблице В.1.

Перечень ФОИВов, использующих пространственные данные, приведен в таблице В.3.

Заявленные цели ведомственных программ цифровой трансформации представлены в таблице В.4.

Поставленные задачи цифровой трансформации перечислены в таблице В.5.

Типовые показатели трансформации госуслуг представлены в таблице В.6.

В таблице В.7 представлены обобщенные показатели ведомственных программ цифровой трансформации по некоторым ФОИВам.

Таблица В.1 — Перечень утвержденных ведомственных программ цифровой трансформации

№	ФОИВ	Показатели	Мероприятия
1	Минстрой	x	
2	Минэнерго	x	x
3	Рослесхоз	x	
4	Морречфлот	x	x
5	Минтранс	x	x
6	Росавтодор	x	
7	Росводресурсы	x	x
8	Минсельхоз	x	x
9	Росрыболовство	x	x
10	ФАС	x	x
11	МЧС	x	x
12	Росрезерв	x	x
13	Росстат	x	x
14	ФМБА	x	
15	Минтруд		
16	Минспорт	x	x
17	МИД	x	x
18	Минздрав		
19	Минпромторг	x	x
20	Росавиация		
21	Россотрудничество	x	x
22	Росимущество	x	x
23	ФССП		
24	Минкульт		
25	Минэкономики		
26	Минприроды	x	x
27	ФСИН		
28	Росархив		
29	Роснедра		
30	Роспатент		
31	Ростуризм		
32	Росмолодежь		

№	ФОИВ	Показатели	Мероприятия
33	Росаккредитация		
34	Пробирная палата		
35	МВД		
36	Росприроднадзор		
37	Минвостокразвития		
38	ФАДН		
39	Ростехнадзор		
40	Росалкогольрегулирование		
41	Рособрнадзор		
42	Минобрнауки		
43	Роспечать		
44	Россельхознадзор		

Таблица В.2 — Перечень госуслуг, использующих пространственные данные

№ п/п	№ в реестре госуслуг	Наименование госуслуги
1	1	Выдача разрешения на ввод объекта в эксплуатацию.
2	2	Выдача градостроительного плана земельного участка.
3	3	Предоставление сведений, документов и материалов, содержащихся в государственных информационных системах обеспечения градостроительной деятельности.
4	5	Предоставление разрешения на отклонение от предельных параметров разрешенного строительства, реконструкции объекта капитального строительства.
5	6	Направление уведомления о соответствии указанных в уведомлении о планируемом строительстве параметров объекта индивидуального жилищного строительства или садового дома установленным параметрам и допустимости размещения объекта индивидуального жилищного строительства или садового дома на земельном участке.
6	7	Направление уведомления о соответствии построенных или реконструированных объектов индивидуального жилищного строительства или садового дома требованиям законодательства Российской Федерации о градостроительной деятельности.
7	8	Направление уведомления о планируемом сносе объекта капитального строительства и уведомления о завершении сноса объекта капитального строительства.
8	9	Информационное обеспечение физических и юридических лиц на основе документов Архивного фонда Российской Федерации и других архивных документов, предоставление архивных справок, архивных выписок и копий архивных документов.
9	21	Предоставление разрешения на условно разрешенный вид использования земельного участка или объекта капитального строительства.
10	22	Выдача разрешения на использование земель или земельного участка, которые находятся в государственной или муниципальной собственности, без предоставления земельных участков и установления сервитута, публичного сервитута.
11	23	Отнесение земель или земельных участков в составе таких земель к определенной категории земель или перевод земель или земельных участков в составе таких земель из одной категории в другую категорию.

ООО «Геогид»

№ п/п	№ в реестре госуслуг	Наименование госуслуги
12	24	Предоставление в собственность, аренду, постоянное (бессрочное) пользование, безвозмездное пользование земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, без проведения торгов.
13	25	Предоставление земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности, гражданину или юридическому лицу в собственность бесплатно.
14	26	Прекращение права постоянного (бессрочного) пользования и пожизненного наследуемого владения земельным участком при отказе землепользователя, землевладельца от принадлежащего им права на земельный участок.
15	27	Установление сервитута в отношении земельного участка, находящегося в государственной или муниципальной собственности.
16	28	Установление публичного сервитута.
17	29	Перераспределение земель и (или) земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, и земельных участков, находящихся в частной собственности.
18	30	Утверждение схемы расположения земельного участка или земельных участков на кадастровом плане территории.
19	31	Согласование местоположения границ земельных участков при выполнении кадастровых работ в отношении земельных участков, прилегающих к полосам отвода автомобильных дорог регионального и (или) межмуниципального значения.
20	32	Предварительное согласование предоставления земельного участка.
21	33	Предоставление информации об объектах учета, содержащейся в реестре имущества субъекта Российской Федерации, об объектах учета из реестра муниципального имущества.
22	34	Предоставление копий технических паспортов, оценочной и иной документации органов и организаций по государственному техническому учету и (или) технической инвентаризации (регистрационных книг, реестров, правоустанавливающих документов) и содержащихся в них сведений, являющихся собственностью субъекта Российской Федерации.
23	39	Присвоение адреса объекту адресации, изменение и аннулирование такого адреса.
24	40	Признание помещения жилым помещением, жилого помещения непригодным для проживания и многоквартирного дома аварийным и подлежащим сносу или реконструкции.

№ п/п	№ в реестре госуслуг	Наименование госуслуги
25	41	Признание садового дома жилым домом и жилого дома садовым домом.
26	43	Перевод жилого помещения в нежилое помещение и нежилого помещения в жилое помещение.
27	44	Передача в собственность граждан занимаемых ими жилых помещений жилищного фонда (приватизация жилищного фонда).
28	45	Передача принадлежащего гражданам на праве собственности жилого помещения в государственную или муниципальную собственность.
29	56	Выдача разрешения на установку и эксплуатацию рекламных конструкций на соответствующей территории, аннулирование такого разрешения.
30	60	Согласование проектной документации на проведение работ по сохранению объекта культурного наследия (памятника истории и культуры) народов Российской Федерации: федерального значения, включенного в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации (за исключением отдельных объектов культурного наследия, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации); регионального и местного (муниципального) значения, включенного в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, выявленного объекта культурного наследия.
31	61	Выдача задания и разрешения на проведение работ по сохранению объекта культурного наследия: федерального значения (за исключением отдельных объектов культурного наследия, перечень которых устанавливается Правительством Российской Федерации); регионального и местного (муниципального) значения, включенного в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации, выявленного объекта культурного наследия.
32	62	Включение объекта, обладающего признаками объекта культурного наследия, в перечень выявленных объектов культурного наследия, расположенных на территории субъекта Российской Федерации.
33	75	Предоставление водных объектов или их частей, находящихся в федеральной собственности и расположенных на территории субъекта Российской Федерации или находящихся в собственности субъекта Российской Федерации (муниципального образования), в пользование на основании договоров водопользования.

ООО «Геогид»

№ п/п	№ в реестре госуслуг	Наименование госуслуги
34	76	Предоставление водных объектов или их частей, находящихся в федеральной собственности и расположенных на территории субъекта Российской Федерации или находящихся в собственности субъекта Российской Федерации (муниципального образования), в пользование на основании решения о предоставлении водного объекта в пользование.
35	77	Предоставление выписки из государственного лесного реестра.
36	78	Государственная или муниципальная экспертиза проектов освоения лесов.
37	79	Государственная экспертиза запасов полезных ископаемых и подземных вод, геологической информации о предоставляемых в пользование участках недр местного значения.
38	80	Оформление, государственная регистрация и выдача лицензий на пользование участками недр местного значения, переоформление, внесение изменений и дополнений в лицензию на пользование участками недр местного значения, исправление технических ошибок (описки, опечатки, грамматические или арифметические ошибки либо подобные ошибки), допущенных при оформлении или переоформлении лицензий на пользование недрами участков недр местного значения, в том числе в сведениях о границах участков недр местного значения.
39	81	Предоставление в пользование участков недр местного значения.
40	84	Выдача разрешения на выполнение работ по геологическому изучению недр на землях лесного фонда.
41	85	Организация и проведение государственной экологической экспертизы объектов регионального уровня.
42	87	Заключение договора пользования рыболовным участком.
43	94	Принятие решения о предоставлении водных биологических ресурсов в пользование для осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации.
44	95	Ведение реестра виноградных насаждений.
45	114	Предоставление участка земли для создания семейных (родовых) захоронений.

ООО «Геогид»

№ п/п	№ в реестре госуслуг	Наименование госуслуги
46	160	Выдача заключения о соответствии застройщика и проектной декларации требованиям, установленным Федеральным законом "Об участии в долевом строительстве многоквартирных домов и иных объектов недвижимости и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации", либо решения об отказе в выдаче такого заключения.
47	161	Выдача заключения о соответствии построенного, реконструированного объекта капитального строительства требованиям технических регламентов (норм и правил), иных нормативных правовых актов и проектной документации, в том числе требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности объекта капитального строительства приборами учета используемых энергетических ресурсов.
48	162	Выдача согласия на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт пересечений автомобильной дороги с автомобильными дорогами общего пользования регионального и межмуниципального значения и примыканий автомобильной дороги к автомобильной дороге общего пользования регионального или межмуниципального значения, содержащего технические требования и условия, подлежащие обязательному исполнению владельцами таких автомобильных дорог.
49	171	Оформление свидетельств об осуществлении перевозок по маршруту регулярных перевозок и карт маршрута регулярных перевозок, переоформление свидетельств об осуществлении перевозок по маршруту регулярных перевозок и карт маршрута регулярных перевозок.
50	173	Предоставление недвижимого имущества, находящегося в государственной и муниципальной собственности, арендуемого субъектами малого и среднего предпринимательства при реализации ими преимущественного права на приобретение арендуемого имущества, в собственность.
51	175	Предоставление лесных участков, расположенных в границах земель лесного фонда, в постоянное (бессрочное) пользование, безвозмездное пользование, а также предоставление юридическим и физическим лицам лесных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, в аренду, заключение договоров купли-продажи лесных насаждений.
52	176	Согласование технических проектов разработки месторождений общераспространенных полезных ископаемых и иной проектной документации на выполнение работ, связанных с использованием участками недр местного значения.

ООО «Геогид»

№ п/п	№ в реестре госуслуг	Наименование госуслуги
53	177	Оформление и выдача документов, определяющих уточненные границы горного отвода на участках недр местного значения на территории субъекта Российской Федерации, за исключением участков недр, разработка которых осуществляется с применением взрывных работ.
54	181	Утверждение границ охранных зон газораспределительных сетей и установление ограничений использования земельных участков, расположенных в границах таких зон.
55	183	Согласование нормативов потерь общераспространенных полезных ископаемых при добыче, технологически связанных с принятой схемой и технологией разработки месторождения, превышающих по величине нормативы, утвержденные в составе проектной документации.
56	184	Выдача разрешений на содержание и разведение объектов животного мира в полувольных условиях и искусственно созданной среде обитания (за исключением объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации), за исключением разрешений на содержание и разведение объектов животного мира в полувольных условиях и искусственно созданной среде обитания, находящихся на особо охраняемых природных территориях федерального значения.
57	185	Выдача разрешений на создание искусственного земельного участка на водном объекте, который находится в федеральной собственности и расположен на территории субъекта Российской Федерации, или его части, за исключением случаев, если планируется создание искусственного земельного участка для обеспечения обороны страны и безопасности государства, а также если искусственный земельный участок создается на водном объекте, который находится в федеральной собственности, полностью расположен на территориях соответствующих субъектов Российской Федерации и использование водных ресурсов которого осуществляется для обеспечения питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения двух и более субъектов Российской Федерации, либо на водном объекте или его части, которые находятся в федеральной собственности и не расположены на территориях субъектов Российской Федерации, а также в случае, если искусственный земельный участок создается на водном объекте в акватории морского порта.
58	187	Установление и изменение границ участков недр местного значения.
59	188	Установление, изменение, прекращение существования зон санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения.

ООО «Геогид»

№ п/п	№ в реестре госуслуг	Наименование госуслуги
60	189	Установление факта открытия месторождения общераспространенных полезных ископаемых на основании решения комиссии, создаваемой исполнительным органом государственной власти субъекта Российской Федерации.
61	192	Согласование создания места (площадки) накопления твердых коммунальных отходов.
62	193	Включение в реестр мест (площадок) накопления твердых коммунальных отходов.
63	194	Выдача разрешений на выполнение авиационных работ, парашютных прыжков, демонстрационных полетов воздушных судов, полетов беспилотных летательных аппаратов, подъемов привязанных аэростатов над населенными пунктами, а также на посадку (взлет) на расположенные в границах населенных пунктов площадки, сведения о которых не опубликованы в документах аэронавигационной информации.
64	195	Согласование схемы движения транспорта и пешеходов на период проведения работ на проезжей части.
65	196	Предоставление разрешения на осуществление земляных работ.
66	197	Выдача разрешений на право вырубki зеленых насаждений.
67	198	Выдача разрешения на перемещение отходов строительства, сноса зданий и сооружений, в том числе грунтов.
68	202	Предоставление заключения о соответствии проектной документации сводному плану подземных коммуникаций и сооружений.
69	203	Проведение контрольно-геодезической съемки и передача (приемка) исполнительной документации в уполномоченный орган государственной власти субъекта Российской Федерации и орган местного самоуправления.
70	204	Установка информационной вывески, согласование дизайн-проекта размещения вывески.
71	205	Предоставление права на въезд и передвижение грузового автотранспорта в зонах ограничения его движения по автомобильным дорогам регионального или межмуниципального, местного значения.
72	206	Внесение в реестр парковочных разрешений записи о парковочном разрешении, сведений об изменении записи, о продлении действия парковочного разрешения и об аннулировании записи о парковочном разрешении.

Таблица В.3 — Перечень министерств, ведомств и подведомственных организаций, использующих пространственные данные

№ п/п	Полное название ФОИВа	Сокращенное название
1	Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации	Минстрой
2	Министерство энергетики Российской Федерации, ПАО «Россети»	Минэнерго ПАО «Россети»
3	Министерство экономического развития Российской Федерации	Минэкономразвития
4	Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Федеральное агентство лесного хозяйства Федеральное агентство водных ресурсов Федеральное агентство по недропользованию Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	МПР, Рослесхоз Росводресурсы, Роснедра, Росгидромет, Росприроднадзор
5	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное агентство по рыболовству Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору	Минсельхоз Росрыболовство Россельхознадзор
6	Министерство транспорта Российской Федерации Федеральное дорожное агентство ОАО «Российские железные дороги»	Минтранс Росавтодор РЖД
7	Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии	Росреестр
8	АО «Роскартография»	Роскартография
9	Министерство здравоохранения Российской Федерации Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека	Минздрав с Роспотребнадзор

Таблица В.4 — Заявленные цели ведомственных программ цифровой трансформации

№	Цель	Кратко
1	Повышение удовлетворенности граждан государственными услугами, в том числе цифровыми, и снижение издержек бизнеса при взаимодействии с государством	Удовл. гражд
2	Снижение издержек государственного управления	Сниж. издерж
3	Создание условий для повышения собираемости доходов и сокращения теневой экономики за счет цифровой трансформации	Повыш. доход
4	Повышение уровня надежности и безопасности информационных систем, технологической независимости информационно-технологической инфраструктуры от ИКТ-оборудования и программного обеспечения, происходящих из иностранных государств	Надежн.+Безоп. иноИТ
5	Обеспечение уровня надежности и безопасности информационных систем, информационно-технологической инфраструктуры	Надежн.+Безоп. ИТ
6	Повышение уровня безопасности и устранение избыточной административной нагрузки на субъекты предпринимательской деятельности в рамках контрольно-надзорной деятельности	Качеств. КНД

Таблица В.5 — Задачи ведомственных программ цифровой трансформации

№	Задача
1	Осуществление цифровой трансформации государственных услуг
2	Осуществление цифровой трансформации государственных функций
3	Развитие телекоммуникационно-вычислительной инфраструктуры
4	Развитие средств информационной безопасности
5	Формирование нормативного, организационного и кадрового обеспечения цифровой трансформации
6	Обеспечение функционирования информационных систем и информационно-телекоммуникационной инфраструктуры

Таблица В.6 — Типовые показатели цифровой трансформации госуслуги

№	Наименование показателя
1	Автоматическое принятие решения без участия человека при предоставлении государственной услуги
2	Доля обращений заявителей для получения государственной услуги в электронном виде от общего количества обращений
3	Доля результатов предоставления государственной услуги заявителю исключительно в электронном виде от общего количества результатов
4	Доля результатов предоставления государственной услуги заявителю исключительно в электронном виде, от общего количества результатов
5	Подача заявления без личного посещения ведомства
6	Проактивное предоставление услуги
7	Регламентное время предоставления государственной услуги
8	Результат государственной услуги в электронном виде является электронным юридически значимый документом
9	Результат государственной услуги в электронном виде является электронным юридически значимым документом
10	Результат предоставления государственной услуги заносится в реестр юридически значимых записей
11	Сокращение издержек заявителя при получении государственной услуги
12	Трудоемкость заявителя при получении государственной услуги
13	Трудоемкость предоставления государственной услуги
14	Экономический эффект для энергокомпаний от перехода на алгоритмизированную риск-ориентированную модель расчета нормативов создания запасов топлива
15	Экономический эффект для энергокомпаний от снижения трудоемкости при получении государственной услуги
16	Экономический эффект за счет сокращения потерь при транспортировке тепловой энергии по тепловым сетям
17	Экономический эффект за счет сокращения удельного расхода условного топлива на объектах генерации электрической и тепловой энергии
18	Экстерриториальный принцип предоставления

Таблица В.7 — Сводные показатели ведомственных программ цифровой трансформации по 9 выбранным ФОИВам

Σ Затраты за 3 года (тыс. руб.)	Расходы на цели						
	ФОИВ/год	Качеств. КНД	Надежн.+Безоп. иноИТ	Надежн.+Безоп. ИТ	Повыш. доход	Сниж. издерж	Удовл. гражд
Минсельхоз	0,00	51 659,40	1 577 558,20	481 112,20	372 667,23	745 334,47	3 228 331,50
Минстрой	0,00	138 793,47	964 272,37	0,00	483 383,50	1 059 040,46	2 645 489,80
Минтранс	0,00	2 711 800,60	589 210,40	562 098,10	4 840 363,40	0,00	8 703 472,50
Минэнерго	0,00	0,00	1 217 882,30	5 100,00	0,00	0,00	1 222 982,30
Морречфлот	0,00	0,00	175 255,50	0,00	0,00	0,00	175 255,50
Росавтодор	0,00	265 384,50	1 933 621,80	0,00	173 692,00	302 308,70	2 675 007,00
Росводресурсы	0,00	0,00	383 311,11	0,00	223 107,79	34 500,00	640 918,90
Рослесхоз	255 393,30	715 101,10	408 629,20	408 629,20	1 583 438,30	3 422 269,80	6 793 460,90
Росрыболовство	62 908,70	204 453,27	204 453,27	62 908,70	133 680,98	70 772,28	739 177,20
Общий итог	318 302,00	4 087 192,34	7 454 194,15	1 519 848,20	7 810 333,20	5 634 225,71	26 824 095,60

ООО «Геогид»

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)
ГИС ФОИВ

ООО «Геогид»

№	Наименование ГИС	Оператор	№ Паспорта	Назначение
1.	Система дистанционного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения	ФГУП «Главный вычислительный центр Министерства сельского хозяйства Российской Федерации»	ФС-7713294	Система предназначена для получения информации о состоянии земель сельскохозяйственного назначения и растительности на этих землях. Назначение - анализ и прогноз урожайности на основе спутниковых данных.
2.	Функциональная подсистема "Электронный атлас земель сельскохозяйственного назначения"	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	ФС-7713296	ФП АЗСН предназначена для мониторинга земель сельскохозяйственного назначения и земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства. Целью является обеспечение оперативного визуализированного доступа органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических и физических лиц к данным мониторинга использования и состояния земель, исходя из целевого назначения и разрешенного использования, анализа и оценки качественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов.
3.	Автоматизированная информационная система "Реестр федеральной собственности АПК"	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	ФС-77106	Формирование и ведение баз данных, содержащих сведения о подведомственных Минсельхозу России организациях, о переданном им федеральном имуществе, а также сведения о показателях деятельности организаций.

ООО «Геогид»

№	Наименование ГИС	Оператор	№ Паспорта	Назначение
4.	Система мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности Российской Федерации	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	ФС-7714367	Система информационно-аналитического обеспечения процессов мониторинга и прогнозирования продовольственной безопасности, формирования прогнозных балансов продовольственных ресурсов.

№	Наименование ГИС	Оператор	№ Паспорта	Назначение
5.	Центральная информационно-аналитическая система Системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации	ФС-7715398	<p>Цель: повышение информированности руководителей Минсельхоза России о текущем фактическом состоянии АПК, его соответствия заданиям госпрограммы и федеральной целевой программы, влиянии принимаемых управленческих решений на ход реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013—2020 годы, федеральной целевой программе "Устойчивое развитие сельских территорий на 2014—2017 годы и на период до 2020 года".</p> <p>Назначение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение информационно-аналитической поддержки процессов принятия решений руководящим персоналом Минсельхоза России (далее - Пользователи) по управлению АПК РФ на основе консолидации и многоцелевого использования централизованных исторических и неизменяемых данных, принадлежащих Минсельхозу России, органам управления АПК регионов России. 2. Автоматизация процессов информационно-аналитической поддержки при принятия решений Пользователями.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

Характеристики КА наблюдений

Таблица Д.1 — Характеристики некоторых КА наблюдения

Характеристики КА	Ресурс ДК	TerraSar-X	Ikonos	OrbView-3	GeoEye-1
Страна	Россия	Германия	США	США	США
Запуск	15.06.2006	15.06.2007	24.09.1999	26.06.2003	6.09.2008
Детальность, м	1	1	1	1	0,7
Ширина полосы захвата, км	От 4,7 до 28,3	10	11	8	15,2
Ширина полосы обзора, км	448	600	1000	-	15,2
Периодичность	6 суток	11 суток	24 часа	1-5 суток	1-3 суток
Оперативность	13 часов	90 минут	10 мин — 1 сутки	10 мин — 1 сутки	1 сутки
Производительность	1000000 км ² в сутки	-	2000 км ² в минуту	210000 км ² в сутки	700000 км ² в сутки
Диаметр ОЭТК, см	50	30	70	70	110
Высота орбиты, км	360-604	514	681	470	684
Наклонение орбиты, град	64,8; 70,4	97,44	98,1	97	98,1
Фокусное расстояние (f), м	4	2	10	10	13,3
Масса, кг	6550	1346	726	304	1955
Срок АС, лет	3	5	7	5	7

Таблица Д.2 — Характеристики некоторых КА наблюдения

Характеристики КА	КА Kompsat-2	Cartosat-2	TanDEM-X	Pleiades
Страна	Южная Корея	Германия Индия	Германия	Франция
Запуск	28.07.2006	10.01.2007	21.06.2010	16.12.2011
Детальность, м	1	0,8	1	0,9
Ширина полосы захвата, км	15	9,6	10	20
Ширина полосы обзора, км	1000	-	600	800
Периодичность	3 суток	4 суток	11 суток	24 час
Оперативность	13 часов	90 минут	10 мин — 1 сутки	10 мин — 1 сутки
Производительность	1000000 км ² в сутки	-	-	1000000 км ² в сутки
Диаметр ОЭТК, см	-	70	50	65
Высота орбиты, км	685	637	514	600
Наклонение орбиты, град	98,1	97,9	97,5	16
Фокусное расстояние (f) , м	5,6	2	12	9
Масса, кг	800	680	1350	1000
Срок АС, лет	5	7	5	5

Таблица Д.3 — Заявленные перспективные КА с ОЭС СВР гражданских систем ДЗЗ

Наименование (число) КА	Государство / Оператор	Пространственное разрешение GSD	Заявленный год запуска	Примечания
Legion (6 КА)	США / Maxar Technologies	0,3 м ПАН	2021	6 КА для замены КА WV-1, - 2, GeoEye-1.
WorldView-150 (1-2 КА)	США / Maxar Technologies	~0,3 м (оценка - до 0,15-0,2 м)	2025-2026	Проект объявлен в конце 2017 г. для замены КА WV3, -4
Pleiades NEO -1 ... -4	Франция / Airbus DS	0,3 м	2020-2021	Передача данных через КАретранслятор на ГСО, высота 620 км
EROS-C	Израиль / ImageSat Int.	0,4 м ПАН 0,8 м МС	2019 САС 11 лет	Масса 350 кг, апертура 0,7 м, f/22,3 высота 500 км
Cartosat-3 (-3, -3А, -3В)	Индия / ISRO	0,28 м ПАН	2018-2020	Масса 1500 кг, апертура 1,2 м, высота орбиты 505 км.
OptiSAR (8 КА с ОЭС + 8 КА с РСА)	Канада / UrtheCast	0,5 м ПАН, МС, видео С	2021	Масса 700 кг, апертура 0,56 м, высота 450 км.
GaoJing SuperView Гаоцзин (16 КА)	Китай / Siwei Star Co. Ltd	~0,3 м ПАН	С 2016 до 2022 САС 8 лет	Масса 560 кг, 16 КА (0,5 м) + 4 КА (~0,3 м) + 4 КА с РСА и др. 700 тыс.км2/сутки/КА

Прим. ПАН — панхроматический канал съемки, МС — мультиспектральный канал съемки. ассоциацией компаний ДЗЗ EARSC.

Таблица Д.4 — Основные действующие КА коммерческих, гражданских и двойного назначения систем ДЗЗ с GSD 0,3м - 0,5м

КА	Государство / Оператор	GSD, м ПАН*, МС (число каналов)	Дата запуска	САС, лет	Масса, кг	Высота орбиты, км	Суточная произв-ть, км ²	Апертура, F, f/	Примечание
GeoEye-1	США / Maxar (DG)	0,41 м ПАН 1,64 м МС	06.09.2008	7...10	1955	681	350 тыс.	1,1 м F 13,3 м f/12	- (3 скана) 740 Мбит/с ШП 15,3 км
WorldView-1	США / Maxar (DG)	0,50 м ПАН	18.09.2007	13	2500	496	750 тыс.	0,6 м F 8,8 м f/14,7	CMG (6 скан); 800 Мбит/с; ШП 17,7 км
WorldView-2	США / Maxar (DG)	0,46 м ПАН 1,84 м МС	08.10.2009	7,25...13	2800	770	975 тыс.	1,1 м F 13,3 м f/12,1	CMG (8 ск.); 800 Мбит/с; ШП 16,4 км
WorldView-3	США / Maxar (DG)	0,31 м ПАН 1,24 м МС 3,7 м КВИК30 м CAVIS	13.08.2014	7,25...12	2812	617	680 тыс.	1,1 м F 13,3 м f/12,1	CMG (5 ск.) 0,8 и 1,2 Гбит/с ШП 13,1 км
WorldView-4	США / Maxar (DG)	0,31 м ПАН 1,24 м МС	11.11.2016	7...12	2600	617(500 — GSD=0,25 м)	680 тыс.	1,1 м F 16 м f/14,5	CMG (5 скан.) 800 Мбит/с; ШП 13,1 км
Pleiades 1A/B	Франция / Airbus DS	0,7 м (0,5) ПАН 2,8 м (2.0) МС4	17.12.2011 02.12.2012	5...10	1000	694	700 тыс. (средняя 500 тыс.)	0,65 м F 12,905 м f/20	CMG; 465 Мбит/с; 20 км

КА	Государство / Оператор	GSD, м ПАН*, МС (число каналов)	Дата запуска	САС, лет	Масса, кг	Высота орбиты, км	Суточная произв-ть, км ²	Апертура, F, f/,	Примечание
Gaojin-1...4	Гаоцзин Китай / Space View Technology	0,5 м ПАН 2,0 м МС	28.12.2016 09.01.2018	6	560	530	700 тыс.	F 10 м	CMG 2x450 Мбит/с; ШП 12 км
KompSat-3A	Корея / SINS	0,55 (0,4) ПАН 2,2 м (1,6) МС 5,5 м СВИК	25.03.2015	4...7 (>7)	1100	528	278 тыс.	0,8 м F 8,6 м f/11	1 Гбит/с ШП 12 км
ASNARO-1	Япония / PASCO, METI	0,5 м ПАН 2 м МС	06.11.2014	3...5	500	504	-	-	800 Мбит/с ШП 10 км

Прим. Приведены параметры КА с ОЭС СВР, которые описаны в открытых веб-ресурсах. САС — срок активного существования, ШП — ширина полосы; F- фокусное расстояние ОЭС; СВИК — средневолновый участок ИК диапазона; ПАН — панхроматический канал, МС — мультиспектральный канал съемки; CMG — Control Momentum Gyro — силовой гироскоп с управляемым моментом; f/ - относительное отверстие; * - в скобках после величины разрешения в режимах ПАН и МС указаны значения разрешения GSD после процедуры ресемлинга с целью повышения контрастности и разрешения изображения до величины 0,5 м и менее.

Таблица Д.5 — Тематические задачи ДЗЗ в интересующих отраслях и требования к аппаратуре

Потребительская ниша	Отраслевая направленность (тематическое содержание)	Тематические задачи ДЗЗ	Требования к датчикам ДЗЗ и разрешению, м
Управляемые биоресурсы	Сельское хозяйство (производство и поставки сельхозпродукции, фермерские хозяйства, садоводчество и огородничество, сельскохозяйственные услуги, механизация, планирование и развитие сельскохозяйственной деятельности, использование удобрений и пестицидов, животноводство и пр.)	Оценка урожайности, контроль землепользования и севооборота, оперативная оценка влагозапаса и биомассы	ОЭС ВР, СР и НР, наличие спектральных каналов БИК и красный край, наличие каналов КВИК. Ограниченно РСА ВР и СР Лдиапазона. Частота съемки — 1-2 раза в неделю
	Лесное хозяйство (управление лесным хозяйством, лесоохрана, лесозаготовка, деревообрабатывающее и целлюлозно-бумажное производство, механизация лесохозяйственной деятельности и пр.)	Государственная инвентаризация лесов, обнаружение пожаров и оценка лесовосстановления; мониторинг воспроизводства лесов; лесопатологический мониторинг; лесоустройство; кадастровый учет лесных участков; мониторинг использования лесов	ОЭС ВР, СР, НР, Наличие каналов БИК и СВИК. Частота от 1 раза в месяц до 1 раза в год. Ограниченное применение РСА ВР
Промышленность	Транспорт (наземный автомобильный и железнодорожный транспорт, наземная перевозка грузов, строительство и ремонт дорог, наземная инфраструктура для обслуживания воздушных перевозок, морской транспорт, портовое хозяйство, безопасность мореплавания, инфраструктура и работа аэропортов и т.п.)	Контроль и планирование логистики и загрузки мощностей, контроль нелегальной деятельности в пределах землеотвода, мониторинг аварий на транспорте.	ОЭС и РСА СВР, ВР, СР и НР, Каналы ПАН и видимого диапазона. Частота от 1 раза в месяц до ежедневной съемки, морские сервисы - РМВ
Энергетика и полезные ископаемые	Нефте- и газодобыча (шельфовая, глубоководная, береговая добыча нефти и газа, биржевая торговля нефтью газопродуктами, георазведка, бурение,	Разведка, обустройство и эксплуатация, контроль добычи и транспортировки, мониторинг проседания грунта, контроль разливов и аварий, нелегальных	ОЭС СВР, ВР, РСА ВР и СР, видимый, БИК, КВИК и СВИК диапазоны. РСА технология ИНСАР, Частота от 1 раз в год до ежесуточной

	транспортировка, хранение нефти и газа и пр.)	врезок в трубопроводы, экологический контроль	
	Альтернативная энергетика (деятельность компаний операторов ветро- и солнечных электрических установок, приливных электростанций, торговля выбросами углерода и пр.)	Карта господствующих ветров, контроль безопасности зон энергоустановок	ОЭС и РСА ВР и СР, СВЧ-скаттерометры, частота по заказу
	Горная промышленность (горнодобыча и карьерные работы, геологические изыскания, биржевая торговля полезными ископаемыми, использование горнодобывающего оборудования, услуги бурения и выемки грунта и пр.)	Разведка, обустройство и эксплуатация, контроль суточной добычи и транспортировки, мониторинг подвижек бортов карьеров, экологический контроль	ОЭС СВР, ВР и СР, РСА ВР и СР, видимый, БИК диапазоны. РСА технология ИНСАР, Частота от 1 раз в год до ежесуточной.
Органы государственной власти	Местное и региональное планирование (деятельность муниципальных администраций, региональных властей, градостроение, развитие загородных территорий, землепользование, природоохрана и т.п.)	Картографирование, контроль планирования, застройки и кадастрового учета, контроль режима ООПТ, обнаружение нелегальных свалок и незаконной хоз. деятельности	ОЭС и РСА СВР и ВР, видимый и БИК диапазоны, Частота съемки от 1 раза в год до еженедельной
	Экстренные службы (деятельность служб спасения, скорой помощи, обеспечения правопорядка, пожарных служб и пр.)	Обнаружение и оповещение о природных пожарах и ЧС	ОЭС и РСА ВР, СР, НР, ОЭС НР ДВИК, съемка ежесуточно

Таблица Д.6 — Требования к некоторым сервисам в техническом задании на создание системы «Цифровая Земля — сервисы»

Отрасль	Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Добыча ресурсов	ЧС
Сервис	«Сельхоз-мониторинг»	«Лес-контроль»	«Карьеры»	«Чрезвычайные ситуации»
Назначение	Принятие управленческих решений, повышение эффективности и экологичности с\х. Отображает текущее состояние земель, ситуацию на местности, использование земель не по назначению, состояние посевов и прогноз их дальнейшего развития.	Упорядочение хозяйствования в лесном фонде, принятие управленческих решений, направленных на сохранение лесных ресурсов. Отображает состояние лесных ресурсов, общую ситуацию на местности, естественные изменения, происходящие в лесном фонде, деятельность, оказывающие влияние на состояние леса, за требуемый период времени с требуемой периодичностью.	Упорядочение недропользования, принятие управленческих решений, недопущения нарушений в ходе разработки полезных ископаемых открытым способом, недопущение незаконной разработки полезных ископаемых (в первую очередь общераспространенных) открытым способом, рекультивации существующих карьеров. Информационное обеспечение предупреждения и ликвидации ЧС, оптимизации оперативных мер.	Отображает текущую ситуацию на территории ЧС, информацию о половодьях, паводках, наводнениях в сопоставлении с ситуационной схемой, оперативную информацию о текущих очагах возгорания лесов, пожарах и палах степной и сельскохозяйственной растительности, строительство защитных гидротехнических сооружений, дамб, плотин.
Требования: к разрешению снимков	0,5 - 10 м	0,5 — 1 м	0,5 - 7 м	0,5 - 100 м, а также данные тепловых спектральных каналов с разрешением 100 - 1000 м.
к периодичности	До ежесуточной	До ежесуточной	До ежесуточной	До ежесуточной
к стереопарам снимков	-	Разрешение 0,5 - 2 м	Разрешение 0,5 - 2 м	Разрешение 0,5 - 2 м

Отрасль	Сельское хозяйство	Лесное хозяйство	Добыча ресурсов	ЧС
Задачи мониторинга	изменения в: структуре земель сельхоз. назначения за период времени, вовлечении и изъятии земель из сельхоз. оборота, других видах деятельности в их пределах, использовании земель не по назначению, процессах развития посевов, прогнозах урожайности, предупреждении негативных процессов.	естественные изменения, ветровалы, участки пожаров, насаждения, пострадавшие и погибшие от вредителей и болезней, сплошные и выборочные рубки, рубки под инфраструктуру, прочистка просек, посадка и уход за лесными культурами: высокопериодичные, незаконная деятельность в лесном фонде.	состояние, площади, объем изъятия, появлении новых, либо рекультивации имеющихся карьеров, незаконные карьеры и нарушения в ходе недропользования.	половодья, паводки, наводнения, пожары с высоким уровнем детализации контуров, контроль работ по предупреждению и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций, в том числе с определением соответствия темпов и объемов.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(обязательное)

Структура модели компетенций

Модель компетенций [67] включает в себя четыре связанных между собой блока:

- базовые цифровые компетенции;
- личностные компетенции (выделено шесть личностных компетенций);
- профессиональные компетенции (выделено шесть профессиональных компетенций);
- цифровую культуру (рисунок Е.1).



Рисунок Е.1 — Модель компетенций команды цифровой трансформации в системе государственного управления

Е.1 Базовые цифровые компетенции

Цифровое потребление

Применение цифровых компетенций в рамках определенных жизненных ситуаций приводит к использованию (потреблению) различных цифровых ресурсов (интернет, социальные сети, госуслуги, телемедицина и прочие).

Цифровые компетенции

Способность пользователя уверенно, эффективно и безопасно выбирать и применять инфокоммуникационные технологии в разных сферах жизни основана на непрерывном овладении знаниями, умениями, мотивацией, ответственностью (поиск информации, использование цифровых устройств, использование функционала социальных сетей, финансовые операции, онлайн-покупки, критическое восприятие информации, производство мультимедийного контента, синхронизация устройств и прочее).

Цифровая безопасность

Сочетание инструментов, мер предосторожности и привычек, которые необходимы пользователям для гарантирования их безопасности в цифровом мире (защита персональных данных, надежный пароль, легальный контент, культура поведения, репутация, этика, хранение информации, создание резервных копий и прочее).

Стоит отметить, что в Российской Федерации к претендентам на замещение должностей государственной гражданской службы и государственным гражданским служащим существуют базовые квалификационные требования к знаниям и навыкам в области ИКТ. К ним относятся общие навыки работы на персональном компьютере, навыки работы с электронными документами, в интернете, знание основных офисных программ. Это тот минимальный уровень знаний и умений использовать ИКТ, который необходим любому служащему в повседневной и профессиональной деятельности.

Безусловно, для эффективной реализации стратегии цифровой трансформации, проектов цифрового развития недостаточно цифровых базовых компетенций. Требуются определенные личностные характеристики, важные для достижения амбициозных, сложных, масштабных целей и решения задач, поставленных руководством страны в сфере цифрового развития в государственном секторе. В связи с этим в Модели компетенций выделен блок личностных компетенций.

Важно отметить, что для каждой отдельной роли в команде цифровой трансформации при разработке инструментов оценки компетенций будут определены уровни проявления каждого поведенческого индикатора в двух параметрах — минимально необходимый уровень для успешного выполнения определенных функций и задач в команде цифровой трансформации и целевой уровень (уровень высокопрофессионального специалиста).

Ключевые поведенческие индикаторы:

- мыслит и ведет себя в соответствии с логикой «цель — действие — результат»;
- адекватно принимает и реагирует на изменения; готов идти на разумный, обоснованный риск (в случае необходимости);
- моделирует разные варианты развития ситуации, учитывая влияние различных факторов;
- применяет правила или процедуры гибко, в зависимости от конкретной ситуации, для более эффективного выполнения задач;
- настойчив в достижении поставленных целей и решении задач; столкнувшись с трудностями, возражениями и/или недостатком ресурсов, находит способы преодолеть их.

Клиентоцентричность — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающая сознательную направленность на максимальное удовлетворение потребностей всех бенефициаров цифровой трансформации (с учетом разумных издержек).

- легко устанавливает контакт и налаживает взаимоотношения с партнерами по коммуникации, проявляет эмпатию;
- выявляет и эффективно использует информацию о потребностях других людей с целью создать максимальную ценность для них;
- предоставляет персонализированные решения, максимально адаптированные для каждого клиента, потребителя;
- регулярно запрашивает обратную связь по результатам своей работы и использует ее для корректировки и улучшения деятельности;
- выстраивает доверительные долгосрочные отношения с членами команды, клиентами и другими заинтересованными сторонами для пользы всех участников взаимодействия с учетом целей и задач организации.

Коммуникативность — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающих выбор наилучшей стратегии и тактики общения, эффективную деловую

коммуникацию, открытость и взаимоуважение в целях построения сотрудничества в процессе реализации стратегии цифровой трансформации и проектов цифрового развития.

Ключевые поведенческие индикаторы:

- выбирает наилучшую стратегию и тактику (форму подачи, каналы коммуникации) общения с учетом контекста коммуникаций на всех организационных уровнях;
- понимает мотивы участников коммуникации, скрытые смыслы и подтексты;
- проявляет взаимоуважение (умение слушать и слышать), применяет техники активного слушания, терпим к иным точкам зрения;
- активно влияет на события и участников коммуникации для достижения поставленных целей и решения задач в своей деятельности;
- корректно отстаивает свои интересы, права и линию поведения в ситуации внешнего давления, спокойно говорит «нет», если что-то его не устраивает, корректно обосновывая свою позицию.

Эмоциональный интеллект — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающих возможность управлять личными эмоциями и эмоциями других людей для решения практических задач, верно оценивать эмоции, намерения, мотивацию и желания (свои и чужие), создавать и поддерживать рабочую атмосферу во время командной работы.

Ключевые поведенческие индикаторы:

- управляет своими эмоциями: адекватно воспринимает и сдержанно реагирует на внешние раздражители;
- сохраняет конструктивность и работоспособность в сложных, нестандартных ситуациях и коммуникациях;
- быстро восстанавливается после стресса и нагрузки эмоционально и физически;
- понимает эмоции, намерения, мотивацию и желания других людей, способен мотивировать других;
- создает психоэмоциональную атмосферу, благоприятную (комфортную, психологически безопасную) для работы команды

Креативность — совокупность устойчивых особенностей личности, обеспечивающих способность формулировать нестандартные идеи, отходить от традиционных схем мышления, быстро находить выход из сложных ситуаций, используя нешаблонные подходы.

Ключевые поведенческие индикаторы:

— обладает нестандартным, оригинальным мышлением, сам выдвигает новые идеи и поддерживает инициативные идеи коллег;

— в случае выбора между перспективными инновационными и устаревшими подходами предпочитает новые идеи и методы и предпринимает конкретные действия для генерации и реализации инновационных идей и подходов;

— находит креативные способы решения проблемы, анализирует их плюсы и минусы, риски, выбирает оптимальное решение; способен изменить решение при наличии новых аргументов или произошедших изменений;

— распознает непродуктивные ментальные модели и стереотипы и отказывается от них;

— внимательно изучает мнения и потребности сторон при разработке рабочих решений, использует логику и методы дизайн-мышления, вовлекает пользователей в создание продукта, прототипирует, экспериментирует, улучшает решение.

— Критичность — совокупность устойчивых особенностей личности, позволяющих обдуманно и взвешенно проводить оценку событий, процессов, результатов деятельности, направленную на всестороннюю проверку и исправление возможно допущенных ошибок; способность осознавать свои ошибочные решения и приводить доводы «за» и «против», выдвигать предложения и подвергать их всесторонней проверке, мыслить в долгосрочной, стратегической перспективе.

Ключевые поведенческие индикаторы:

— ставит под сомнение поступающую информацию, включая собственные убеждения, проверяет достоверность фактов;

— при принятии решений опирается на метазнания, кругозор, опыт и экспертные мнения;

— анализирует, синтезирует и оценивает информацию для принятия решений и реализации своих действий, видит картину потенциальных рисков и ключевых факторов успеха в целом;

— формирует различные сценарии достижения стратегических целей, способен создавать концепции и варианты стратегий на 5–10 лет;

— выполняя задачу или решая проблему, выделяет и учитывает все актуальные влияющие на нее факторы.

Приоритетность развития личностных компетенций, особенно у руководителей цифровой трансформации, нельзя недооценивать, поскольку цифровой трансформации присуща техническая, технологическая, организационная, социальная сложность. Именно данные компетенции помогают субъекту лучше понимать себя, чувствовать уверенность в своих силах, контролировать эмоции, выстраивать эффективные коммуникации, находить пути выхода из проблемных ситуаций, что, безусловно, положительно сказывается на эффективности и результативности команды цифровой трансформации.

Обозначенные личностные компетенции команды цифровой трансформации в системе государственного управления являются важными характеристиками успешных цифровых трансформаторов, поэтому их оценке и развитию нужно уделять особое внимание. Личностные компетенции невозможно сформировать за короткий промежуток времени («выучить»), а, следовательно, потребуются планомерная и длительная работа над личностными качествами.

Вместе с тем развитые на высоком уровне личностные компетенции не могут в полной мере помочь решить все задачи цифровой трансформации. Безусловно, нужны определенные знания, умения и навыки в сфере цифрового развития. В связи с этим целесообразно выделить и определить значимые профессиональные компетенции.

Е.2 Профессиональные компетенции в сфере цифрового развития

Профессиональные компетенции (*hard skills*) в сфере цифрового развития — группа компетенций, связанных с функциональным использованием методов и инструментов управления процессами, проектами, продуктами цифровой трансформации и регулярным решением сложных профессиональных задач в цифровой среде.

В Модели компетенций выделены шесть ключевых профессиональных компетенций. Как и личностным компетенциям, профессиональным компетенциям дано определение и описание знаний, умений и навыков. Важно отметить, что для каждой отдельной роли в команде цифровой трансформации при разработке инструментов оценки профессиональных компетенций будут определены уровни проявления профессиональных компетенций в двух параметрах — минимально необходимый уровень для успешного выполнения определенных функций и задач в команде цифровой трансформации и целевой уровень (уровень высокопрофессионального специалиста). Подчеркнем, что при описании профессиональных компетенций в модели будут применены общие характеристики, которые будут проявляться на разном уровне у разных ролей (что будет отражено в соответствующем профиле роли).

Управление цифровым развитием — знание и применение на практике методов стратегического менеджмента, управления цифровой экономики и цифрового государственного управления, а также инструментов оценки цифровой зрелости системы государственного управления.

Ключевыми характеристиками данной компетенции являются знания, умения и навыки применения:

— инструментов, методов и подходов стратегического менеджмента в управлении цифровым развитием (политические, экономические, технологические тренды в мире и России; уровни управления: стратегический, тактический, операционный, и их взаимосвязь и прочее);

— основ цифровой экономики (организация и управление экономической деятельностью в процессе цифровой трансформации; система государственного управления, сфокусированная на цифровых и электронных технологиях; общие положения национальной программы «Цифровая экономика»);

— технологий цифрового государственного управления (стратегия цифровой трансформации и интегрированная дорожная карта цифровой трансформации; внедрение цифровых технологий и платформенных решений; этика цифрового мира, международное и российское законодательство; концепция «государство как платформа»);

— инструментов оценки цифровой зрелости / технологичности системы государственного управления (критерии зрелости; контроль, анализ и прогнозирование прогресса цифровой трансформации; приоритизация инициатив цифрового развития).

Развитие организационной культуры — знание и применение технологий формирования и развития организационной культуры, управления сложными организационными изменениями, а также формирования цифровой кадровой экосистемы в органах государственного управления.

Ключевыми характеристиками данной компетенции являются знания, умения и навыки применения:

— инструментов и методов формирования и трансляции организационной культуры (типы организационных культур; принципы спиральной динамики; инструменты и методы формирования, развития правил и норм, целей и ценностей цифровой трансформации; научно-технологическая повестка);

— механизмов управления организационными изменениями (целевое состояние и дорожная карта организационных изменений; методы работы с сопротивлением; инструменты управления организационными изменениями (работа с куратором, с заинтересованными лицами, коммуникации, обучение, обеспечение организационной готовности));

— технологий построения и развития кадровой экосистемы (организационные структуры; команда цифровой трансформации; теория и практика формирования и развития команд, интеграция с HR-циклом организации; практики регулярного менеджмента (постановка целей и задач, планирование, делегирование, контроль и мониторинг, мотивирование, работа с обратной связью)).

Инструменты управления — применение профессиональных методов управления процессами, проектами, продуктами в процессе цифровой трансформации в системе государственного управления.

Ключевыми характеристиками данной компетенции являются знания, умения и навыки применения:

— методов и инструментов процессного подхода (основы процессного управления; нотации описания процессов (SIPOC, VAD, eEPC, BPMN); виды потерь в процессах, ролевая модель управления процессами; каталогизация и документирование процессов, метрики и KPI процессов);

— методов и инструментов продуктового подхода (выделение продуктов и основные фазы продуктового цикла; планирование развития продуктов, потребители продукта (их ожидания, потребности и методы работы с ними — количественные и качественные исследования); ролевая модель управления продуктом; продуктовая команда; классические (предикативные), гибкие (Agile) и гибридные методы создания продукта; сбор и анализ продуктовых метрик);

— методов и инструментов проектного подхода (основы проектного управления; система управления проектной деятельностью на уровне государства и организации; проекты, программы проектов и портфели проектов; области знания (концепция и цели, содержание, сроки, финансы, качество, ресурсы, закупки, риски и возможности, заинтересованные стороны, коммуникация, интеграция проекта); процессы управления жизненным циклом проекта (инициирование, подготовка, реализация, мониторинг и контроль, завершение), инструменты и методы управления проектом; ролевая модель управления проектом; проектная команда; особенности межведомственных, территориально распределенных и разноуровневых проектных команд; метрики и KPI проектов).

Управление и использование данных — знание и применение методов и технологий сбора, структурирования, анализа данных для построения новых организационных и управленческих моделей, продуктов и сервисов в системе государственного управления.

Ключевыми характеристиками данной компетенции являются знания, умения и навыки применения:

— технологий принятия решений, основанных на данных (культура и этика принятия решений на основе данных; встраивание процесса принятия решений на основе данных в бизнес-процессы организации; системы автоматического принятия решений (включая системы искусственного интеллекта); обеспечение безопасности данных);

— методов управления жизненным циклом данных (проектирование моделей данных; этапы жизненного цикла данных; политики, принципы и правила сбора и хранения данных; инструменты BI и визуализации);

— методов и инструментов управления структурой данных (структурированные и неструктурированные данные, логические и физические модели данных, теория СУБД; реляционная модель данных, нереляционные модели данных, SQL, запросы, транзакции, журнализация).

Применение цифровых технологий — знание и использование методов проектирования, построения и управления корпоративной архитектурой, управления ИТ-системами, применения сквозных технологий, а также средств и методов информационной и кибербезопасности в системе государственного управления.

Ключевыми характеристиками данной компетенции являются знания, умения и навыки применения:

— стандартов и методологии проектирования и построения корпоративной архитектуры и управления ею (архитектура платформ; облачные и смешанные ИТ-архитектуры; инструменты автоматизации проектирования архитектур; процессы проектирования и поддержания в актуальном состоянии документации по архитектуре организации);

— сквозных технологий (новые производственные технологии; нейротехнологии и искусственный интеллект; технологии беспроводной связи; компоненты робототехники и сенсорики; квантовые технологии; системы распределенного реестра; технологии виртуальной и дополненной реальности);

— методов и инструментов управления ИТ-системами (производственный процесс создания ИТ-систем; области знаний: требования, проектирование, разработка, тестирование, внедрение; взаимодействие с пользователями (UX) и пользовательский интерфейс (UI); операционные процессы ИТ (IT Ops); интеграция процессов разработки и сопровождения (DevOps); системы автоматизации производственного процесса разработки ИТ-систем и операционных процессов ИТ, метрики и КРІ ИТ-систем и ИТ-процессов);

— средств и методов информационной и кибербезопасности (цели и задачи защиты информации, модель угроз, процессы информационной безопасности, внешние и внутренние источники угроз; средства и методы защиты информации; ИТ-системы, обеспечивающие информационную и кибербезопасность; меры противодействия целенаправленным внешним воздействиям).

Развитие ИТ-инфраструктуры — знание и применение технической документации, выстраивание технологических стеков, применение инфраструктурных технологий и развитие систем хранения данных в органах государственного управления.

Ключевыми характеристиками данной компетенции являются знания, умения и навыки применения:

— технических знаний и документации (российские и международные стандарты и нормативные документы, регулирующие жизненный цикл информационных систем и ИТ-продуктов; пользовательская и техническая документация; основные технологии автоматизации выпуска технической документации);

— методов выстраивания технологических стеков (структура и основные области применения; выстраивание технологической политики организации; технологические стеки платформенных решений; жизненный цикл технологических стеков; решения с открытым исходным кодом);

— инфраструктурных технологий (техническая архитектура вычислительных систем, систем хранения данных, каналов связи и сетей (беспроводных, проводных, оптических); инфраструктурное и базовое программное обеспечение; облачные решения (IaaS, PaaS, SaaS));

— системы хранения данных (типы систем хранения данных; технологии хранения (RAID, DAS, NAS, SAN); проектирование, создание и эксплуатация системы хранения данных).

Е.3 Цифровая культура

Устаревание и невостребованность многих форм повседневной операционной деятельности государственного гражданского служащего, оптимизация рутинных процессов за счет цифровизации процедур, услуг и появление новых ценностных мотивов в деятельности приводят к необходимости найти новые методы и средства оптимальной организации труда в формирующейся цифровой среде.

Концептуальные изменения в профессиональной деятельности — неизбежный и растянутый во времени процесс, который осознается и переоценивается путем непрерывного поиска компромисса между интересами и приоритетами государства, органа государственного управления, с одной стороны, и сотрудников — с другой.

Введение новых регламентов, правил взаимодействия в цифровой среде, оптимизация и автоматизация деятельности государственных гражданских служащих должны сопровождаться формированием мотивации принять и выполнять их. Взаимовлияние данных процессов в условиях цифровой трансформации стимулирует

изменение культуры системы государственного управления. В результате сотрудники должны разделять новые ценности и установки, с тем чтобы адекватно воспринимать проявления цифровой культуры и интерпретировать их каждый по-своему и в конце концов становиться ее носителями. Именно ценности, понятые и принятые каждым участником цифровой трансформации, способны сгладить сопротивление в непростой период организационных изменений в системе государственного управления.

В Модели компетенций цифровая культура является ключевым блоком, характеризующим изменения, произошедшие в результате развития личностных и профессиональных компетенций участников цифровой трансформации.

Цифровая культура — система ценностей, установок, норм и правил поведения, которую принимает, поддерживает и транслирует команда цифровой трансформации.

Среди ключевых ценностей цифровой культуры в системе государственного управления выделяются:

Цифровая компетентность государственных гражданских служащих

— Цифровые знания и умения, их системное применение в профессиональной деятельности, потенциал развития, готовность к инновационным технологическим вызовам государственных гражданских служащих являются основой успешного цифрового развития и неотъемлемой частью цифровой культуры в системе государственного управления. Подбор кадрового состава и развитие цифровых компетенций — первостепенные и необходимые части процесса становления новой модели государственной службы.

Клиентоориентированность государственных цифровых услуг/продуктов/сервисов

— В основе любой услуги/продукта/сервиса, создаваемой в системе государственного управления, лежит их ценность для пользователей — граждан Российской Федерации, бизнес-структур, предпринимателей, инвесторов. Анализ, исследование и управление системой взаимодействия с пользователями являются основой для разработки и доработки государственных услуг/продуктов/сервисов.

Ориентация на данные, а не на мнения и трактовки

— Культура принятия решений, основанных на данных, особенно стратегических решений, с интеграцией аналитических отчетов в ключевые процессы системы государственного управления — важная часть цифровой культуры. Переход к data-driven управлению подразумевает не столько технологическую трансформацию, сколько

изменение существующей в органах государственного управления методики принятия решений, с тем чтобы в дальнейшем она была основана на результатах анализа целостных, качественных, актуальных данных.

Коллаборация на базе цифровых технологий

— Совместная деятельность органов государственного управления, бизнес-структур, общественных организаций, в процессе которой происходит обмен знаниями, достижение согласия, реализация совместных проектов, способствует привлечению в систему государственного управления лучших идей, высококвалифицированных кадров, более быстрому и экономичному созданию цифровых услуг/продуктов/сервисов

Гибкость и принятие рисков

— Быстрое реагирование на внешние, в том числе политические, экономические, социальные, изменения, внедрение технологических инноваций и новых бизнес-моделей можно обеспечить только при быстрой адаптации процессов системы государственного управления к радикальным изменениям внешней среды, при анализе и разумном и обоснованном принятии рисков.

Формирование и трансляция цифровой культуры в системе государственного управления — это вызов, ответ на который является одним из приоритетов в процессе цифровой трансформации в Российской Федерации.



**МИНИСТЕРСТВО ТРУДА И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
(Минтруд России)

ПРИКАЗ

30 августа 2021 г.

Москва

№ 588н

**Об утверждении профессионального стандарта
«Менеджер по информационным технологиям»**

В соответствии с пунктом 16 Правил разработки и утверждения профессиональных стандартов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2013, № 4, ст. 293; 2014, № 39, ст. 5266), п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемый профессиональный стандарт «Менеджер по информационным технологиям».

2. Признать утратившими силу:

приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 13 октября 2014 г. № 716н «Об утверждении профессионального стандарта «Менеджер по информационным технологиям» (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 14 ноября 2014 г., регистрационный № 34714);

пункт 161 Изменений, вносимых в некоторые профессиональные стандарты, утвержденные приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации, утвержденных приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный № 45230).

3. Установить, что настоящий приказ вступает в силу с 1 марта 2022 г. и действует до 1 марта 2028 г.

Министр

А.О. Котяков

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «30» августа 2021 г. № 588н

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Менеджер по информационным технологиям

149

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения.....	1
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	2
III. Характеристика обобщенных трудовых функций.....	4
3.1. Обобщенная трудовая функция «Управление операционной деятельностью организации в области информационных технологий»	4
3.2. Обобщенная трудовая функция «Управление сервисами информационных технологий организации»	9
3.3. Обобщенная трудовая функция «Управление единой информационной средой организации, региона, страны»	15
3.4. Обобщенная трудовая функция «Управление цифровой трансформацией организации, региона, страны»	20
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта.....	26

I. Общие сведения

Управление информационными технологиями (далее – ИТ) в экономике и государственном управлении

(наименование вида профессиональной деятельности)

06.014

Код

Основная цель вида профессиональной деятельности:

Управление внедрением, предоставлением, использованием и развитием цифровых и информационных технологий

Группа занятий:

1330	Руководители служб и подразделений в сфере информационно-коммуникационных технологий	-	-
(код ОКЗ ¹)	(наименование)	(код ОКЗ)	(наименование)

Отнесение к видам экономической деятельности:

62.09	Деятельность, связанная с использованием вычислительной техники и информационных технологий, прочая
(код ОКВЭД ²)	(наименование вида экономической деятельности)

II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)

Обобщенные трудовые функции		Трудовые функции			
код	наименование	уровень квалификации	наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
А	Управление операционной деятельностью организации в области ИТ	6	Управление изменениями ИТ	A/01.6	6
			Управление ИТ-активами	A/02.6	6
			Управление ИТ-проектами	A/03.6	6
			Управление обработкой запросов в области ИТ сотрудников, клиентов и партнеров организации	A/04.6	6
			Управление отношениями с сотрудниками подразделений ИТ и поставщиками	A/05.6	6
			Управление информационной безопасностью	A/06.6	6
			Развитие компетенций персонала ИТ-подразделения	A/07.6	6
В	Управление сервисами ИТ организации	7	Управление совершенствованием ИТ-сервисов	B/01.7	7
			Управление общей стоимостью владения ИТ	B/02.7	7
			Управление программами ИТ-проектов	B/03.7	7
			Управление уровнем предоставления ИТ-сервисов	B/04.7	7
			Управление отношениями с внутренними заказчиками ИТ-сервисов	B/05.7	7
			Управление непрерывностью ИТ-сервисов	B/06.7	7
			Мотивация сотрудников в рамках сервисного подхода к ИТ	B/07.7	7
С	Управление единой информационной средой организации, региона, страны	7	Управление стратегией развития ИТ	C/01.7	7
			Управление ценностью ИТ для бизнеса (организации)	C/02.7	7
			Управление портфелями ИТ-проектов	C/03.7	7
			Обеспечение непрерывности предоставления ИТ в организации, регионе, стране	C/04.7	7
			Управление отношениями с заинтересованными сторонами при предоставлении единой информационной среды	C/05.7	7
			Управление рисками ИТ и кибербезопасностью	C/06.7	7

УТВЕРЖДЕН
приказом Министерства
труда и социальной защиты
Российской Федерации
от «__» _____ 2018 г. №__

ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ

Специалист по управлению данными и информационными объектами

Регистрационный номер

Содержание

I. Общие сведения	2
II. Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт (функциональная карта вида профессиональной деятельности)	3
III. Характеристика обобщенных трудовых функций	5
3.1. Обобщенная трудовая функция «Обработка данных и информационных объектов»	5
3.2. Обобщенная трудовая функция «Анализ данных и информационных объектов»	9
3.3. Обобщенная трудовая функция «Организация работы с данными и информационными объектами»	14
3.4. Обобщенная трудовая функция «Управление качеством данных и информационных объектов»	22
3.5. Обобщенная трудовая функция «Руководство системой управления данными и информационными объектами»	29
IV. Сведения об организациях – разработчиках профессионального стандарта	1

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(обязательное)

Работы, выполненные НП ЦИВТ КОНЦЕПТ с применением концептуальных методов

За годы развития и применения концептуальных методов накоплен значительный опыт в концептуализации предметных областей, решения проектных задач и теоретических исследований.

Теоретические исследования охватили широкий круг предметных областей. Фундаментальный характер имеют варианты абстрактной теории развития, историологическая схема аспектно-уровневой динамики, теория развивающихся социально-экономических систем, генезология психосферы, теория развития этических представлений, теория антропогенеза, варианты феноменологической теории биологической эволюции, теоретизация представлений об эволюции звезд, а также теория экологических отношений, теория образования, теория законотворческого процесса, теория базовых геологических отношений, теория культуры, ряд разработок по теории организаций, теоретизация социальной роли мировоззрения, обобщение эзотерических учений. Более узкими являются теория конверсии, теоретические типологии ценных бумаг, налоговых систем, кредитных отношений, систем стимулирования, бизнес-планов, теория нормируемого объекта в правоведении.

Прикладные исследования и разработки выполнялись в интересах обороны, безопасности, капитального строительства, здравоохранения, образования, нефтяной промышленности, пищевой промышленности, экологии, культуры, законодательства, научного комплекса страны (наукоградов), таможенной службы. Большое количество работ проведено в областях управления персоналом, стратегического планирования и управления.

В интересах капитального строительства выполнены следующие работы:

- Модель капитального строительства как подсистемы развития народного хозяйства.
- Проект системы управления стройиндустрией.
- Условия согласованности промышленности и строительства при домостроении.
- Проект комплексной системы управления проектированием, подготовкой строительства, строительством и эксплуатацией атомной электростанции.

— Развитие материально-технической базы капитального строительства в регионе со сложными физико-географическими и экономическими условиями.

— Обеспечение методами управления предельных форм строительства (предельно быстрое, предельно дешевое, предельно энерго- и материалосберегающее и др.).

— Системы управления ресурсосбережением в отрасли капитального строительства.

— Принципы, методы и предложения по повышению эффективности капитального строительства.

— Предложения по усилению роли экспертизы проектов и повышению эффективности органов экспертизы.

— Метод определения организационно-экономических форм в капитальном строительстве как функции значений конкретных факторов.

— Методика формирования политики в области применения типовых строительных конструкций.

В интересах Министерства обороны выполнены следующие работы:

— Научные основы и эскизный проект системы управления оборонным комплексом.

— Метод выбора направлений развития НИР и ОКР.

— Система управления для НИИ и КБ.

— Методические рекомендации по системе управления перспективными НИОКР.

— Методические рекомендации по системам управления испытаниями новой техники.

— Проектирование систем управления многоцелевыми территориальными комплексами.

— Функциональное проектирование полного разнообразия вариантов одного класса технических средств.

— Метод разработки программ развития вооружений специальных классов.

— Анализ проблемы гарантийных обязательств специальных технических средств.

— Разработка и применение методов исследования военно-политических конфликтов.

Для обеспечения национальной безопасности выполнены следующие работы:

— Система показателей национальной безопасности.

- Теория обеспечения национальной безопасности.
- Система обеспечения безопасности специальных видов вооружений в мирное время.
- Методика проектирования летательных аппаратов с заданным уровнем безопасности.
- Проблема безопасности субъекта в СНГ (Аналитическая записка).

В интересах системы образования выполнены следующие работы:

- Проект перестройки высшего негуманитарного образования, обеспечивающий его гуманитаризацию.
- Предложения по перестройке учебных курсов базовых кафедр с целью выпуска специалистов широкого профиля для рыночной экономики.

Для обеспечения научно-технического развития выполнены следующие работы:

- Межотраслевая система управления кооперационными связями при создании сложных конечных продуктов, обеспечивающих научно-технический прогресс.
- Разработка предложений по решению проблем Российского научного центра в условиях реформ.

По проблемам финансовой системы страны: Разработка полной типологии ценных бумаг.

Для решения проблем правовых отношений, законотворчества и систем нормативных документов:

- Методика оценки качества действующих нормативных документов.
- Метод формирования и изменения логически непротиворечивого крупного межотраслевого комплекса нормативных документов.
- Система нормативных документов для строительного проектирования в особых условиях.
- Определение требований к системе нормирования.
- Обоснование структуры законодательства в отрасли народного хозяйства.
- Определение состава и взаимосвязи норм в отрасли народного хозяйства.
- Технология формирования системы нормативных документов.