

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <https://www.agequal.ru>
2025, №3 https://www.agequal.ru/pdf/2025/AGE_QUALITY_3_2025.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Платунина Г.П. Системные принципы и инструменты реализации мониторинговых задач цифрового развития // Электронный научный журнал «Век качества». 2025. №3. С. 43-68. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/325003.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 33+65 (075.8)

**Системные принципы и инструменты реализации
мониторинговых задач цифрового развития**

Кузовкова Татьяна Алексеевна,
профессор, доктор экономических наук, профессор кафедры
«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»,
Московский технический университет связи и информатики,
111024, Россия, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8А
t.a.kuzovkova@mtuci.ru

Салютин Татьяна Юрьевна,
доцент, доктор экономических наук, зав. кафедрой
«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»
Московского технического университета связи и информатики
111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А
t.i.saliytina@mtuci.ru

Платунина Галина Петровна,
старший преподаватель кафедры
«Цифровая экономика, управление и бизнес-технологии»
Московского технического университета связи и информатики
111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., дом 8А
g.p.platunina@mtuci.ru

В статье представлено обоснование современных системных принципов и инструментов мониторингового управления цифровым развитием на основе установления необходимости управления гармоничным развитием России посредством создания адекватного текущим и будущим условиям механизма и инструментов мониторинга данного процесса в объектно-субъектном плане по всем компонентам. На основе анализа целей и задач технологического развития страны определены общая схема реализации системы, основные этапы и цели мониторинга за состоянием и развитием его объектов на разных уровнях

управления. Выявленные причины проявления пространственно-временной и объектно-субъектной многомерности данных указали на целесообразность интеллектуализации инструментальных средств мониторинга. В статье раскрыты важные преимущества и сферы использования искусственного интеллекта в анализе многомерных и многовекторных данных о состоянии и потенциале цифрового развития и выработке управленческих воздействий на обеспечение пропорциональности и сбалансированности всех компонентов по регионам и отраслям экономики и социума страны.

Ключевые слова: мониторинг; система управления; научно-технологический прогресс; цифровое развитие; инфокоммуникационная инфраструктура; взаимосвязь; принципы; интеллектуальные инструменты.

Введение

Создание единого цифрового метaprостранства в условиях территориально рассредоточенной сетевой экономики России, характеризующейся особенностями регионального и отраслевого развития, а также спецификой повседневной жизни населения, диктует необходимость использования механизмов мониторинга для поддержания пропорций, баланса и координации всех элементов процесса цифровой трансформации страны.

Для разработки системы мониторинга цифрового развития должны использоваться системные принципы его функционирования и особый инструментальный арсенал средств: многомерные методы определения взаимосвязей его компонентов, многопараметрический анализ в пространственно-временном аспекте, количественный метод измерения потенциала мониторинговых субъектов и соответствия развития компонентов, матричный способ формирования и конкретизации управленческих решений по сбалансированному и гармоничному цифровому развитию, а также теоретические основы алгоритмизации сложных задач и построения информационных систем.

В условиях высоких темпов и масштабов развития экономики больших данных и цифровой трансформации государства Российской

Федерации при значительной вариации ее общих и инфраструктурных параметров по регионам и секторам деятельности необходим мониторинг цифрового развития, учитывающий масштабность, многомерность и многовекторность такой системы. Решение поставленной задачи состоит в модернизации принципов и инструментов мониторингового управления цифровым развитием РФ и его инфраструктурными компонентами в региональном и отраслевом масштабе с помощью интеллектуальной информационно-аналитической системы.

Система организации мониторинга цифрового и развития должна быть адекватна происходящим неоднородным процессам информатизации и глобализации, давать объективную и однозначную оценку состояния и развития явления во времени и пространстве, обеспечивать информационно-аналитическую базу выработки управленческих решений по повышению эффективности, сбалансированности происходящих процессов до требуемых (потенциальных, целевых) параметров, реализуемой в цифровом формате на основе комплекса прогнозно-аналитических алгоритмов [1-6].

Необходимость и задачи мониторингового управления цифровым развитием

Формирование целостного информационного пространства и обеспечение устойчивого роста страны предполагают равномерное развитие каждого региона и сектора экономики, согласованное совершенствование инфраструктуры и цифровых технологий согласно положениям национальной технологической политики¹, проекта «Экономика данных и

¹ О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309. - Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения: 20.08.2025 г.); О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 28.12.2024 № 523-ФЗ. -

цифровая трансформация государства» [7], а также Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года².

Цели и задачи технологической политики Российской Федерации, представленные на рис. 1 и 2, акцентируют внимание не только на создании критических и сквозных технологий на основе отечественных разработок, но и на формировании в производстве и потреблении их долгосрочного спроса, развитии инфраструктуры и мониторинге эффективности технологической политики³. Тем самым подтверждается актуальность мониторинга цифрового развития в регионально-секторальном разрезе для обеспечения технологического лидерства России.

Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804/ (дата обращения: 20.08.2025 г.); Об утверждении приоритетных направлений научно-технологического развития и перечня важнейших наукоемких технологий: Указ Президента Российской Федерации от 18.06.2024 № 529. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_478980/ (дата обращения: 20.08.2025 г.).

² О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации (вместе с «Национальной стратегией развития искусственного интеллекта на период до 2030 года»): Указ Президента РФ от 10.10.2019 № 490 (ред. от 15.02.2024). - Режим доступа:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_335184/ (дата обращения: 20.08.2025 г.).

³О технологической политике в Российской Федерации и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 28.12.2024 № 523-ФЗ. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_494804/ (дата обращения: 20.08.2025 г.).



Рис. 1. Цели технологического политики Российской Федерации

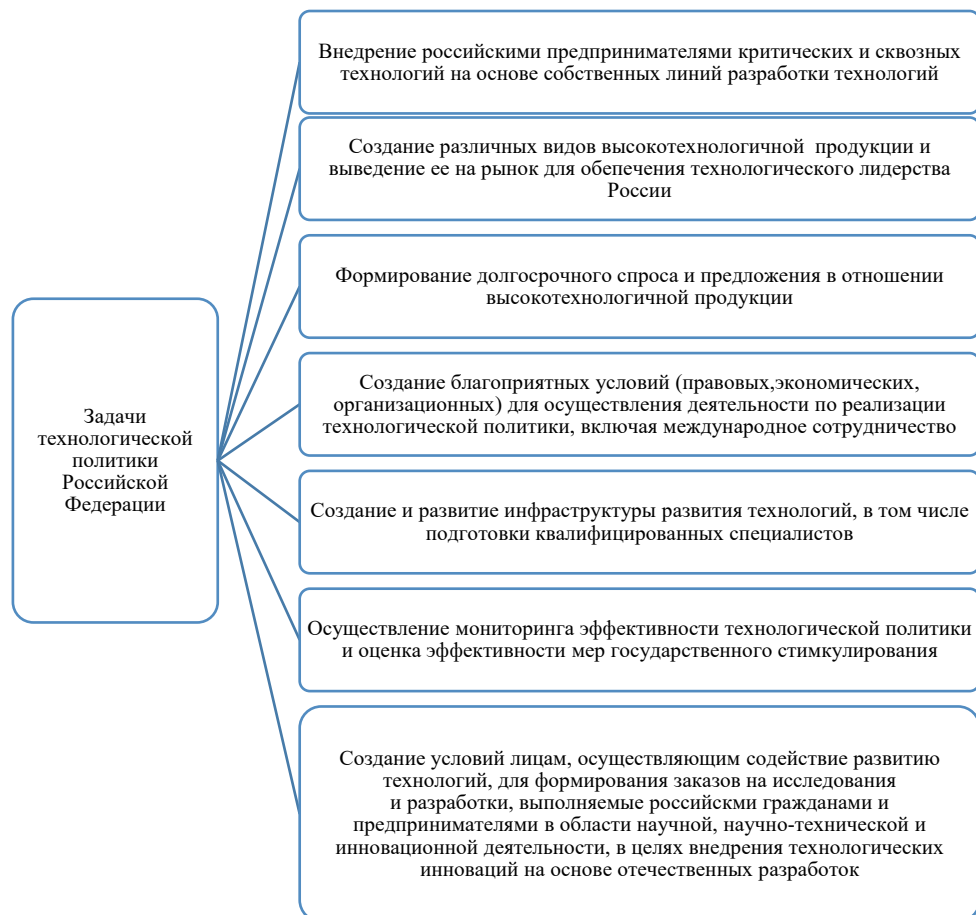


Рис. 2. Задачи технологического политики Российской Федерации

Для усиления целевой (приоритетной) направленности научно-технологического развития Российской Федерации и масштабов мониторинга в области цифрового развития рассмотрим перечень важнейших наукоемких технологий, утвержденных Президентом РФ⁴.

Они включают в себя множество критических и сквозных отраслевых технологий в области: энергетики (в том числе атомной), здравоохранения (включая разработку лекарственных средств, медицинских изделий и платформ нового поколения), сельского хозяйства (повышения урожайности, продуктивности животных, устойчивости растений), транспорта (в том числе автономных и беспилотных систем), добычи ископаемых, биологии и экологии (включая технологии мониторинга и прогнозирования состояния окружающей среды и изменения климата). а также социально-технологические институциональные формирования общественных и межнациональных отношений, современный инструментарий укрепления цивилизационных основ и традиционных духовно-нравственных ценностей российского общества.

В области цифрового развития и инфокоммуникационной инфраструктуры (ИКИ) установлены следующие критические технологии:

- микроэлектроника и фотоника для систем хранения, обработки, передачи и защиты информации;
- защищенные квантовые системы передачи данных;
- создание доверенного и защищенного системного и прикладного программного обеспечения, в том числе для управления социальными и экономически значимыми системами;
- космическое приборостроение для развития современных систем связи, навигации и дистанционного зондирования Земли;

⁴ О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года: Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2024 № 309. - Режим доступа: <http://kremlin.ru/events/president/news/73986> (дата обращения: 20.08.2025 г.).

- системный анализ и прогноз социально-экономического развития и безопасности Российской Федерации в формирующемся миропорядке.

Развитие высокотехнологичных отраслей приведет к фундаментальным изменениям в экономике и социальной сфере России, будет способствовать формированию индустриальных моделей 4.0 и 5.0. Индустрия 4.0 базируется на широком внедрении цифровых технологий и информационно-коммуникационных систем, развитии анализа больших объемов данных и искусственного интеллекта (ИИ). Благодаря концепции умных фабрик четвертая промышленная революция, или Индустрия 4.0, формирует среду, где виртуальные и реальные производственные процессы гармонично интегрируются на мировом уровне, обеспечивая индивидуализацию продукции и появление инновационных бизнес-стратегий. Переход к Индустрии 5.0 играет ключевую роль в построении будущего общества, расширении возможностей человеческого мозга и перспектив освоения человеком межпланетного пространства [1, 8-15].

Технология 5G призвана не только обеспечить инфраструктуру для сетевых коммуникаций нового поколения, включая функциональную аппаратуру, устройства Интернета вещей, сенсоры и датчики, но и способствовать разработке прикладных решений, услуг и платформ. Для успешной реализации технологии 5G требуются: использование диапазона миллиметровых волн, инновационные подходы к обработке цифровых сигналов (новые способы модуляции, коррекции ошибок и другие методы), внедрение технологий дополненной и виртуальной реальности, а также современные схемы многостанционного доступа и частотного уплотнения.

Интернет вещей является высокоразвитой и коммерчески зрелой технологией и представляет собой систему взаимосвязанных устройств, осуществляющих сбор, передачу и обработку данных в двустороннем

порядке, автоматическое управление производственными и сервисными процессами, а также применение передовых методов коммуникации, сенсорных технологий, механико-электронных комплексов, кибербезопасности и распределенных вычислений. Совместно с ИИ и мобильными сетями пятого поколения эта технология обеспечит прорыв в техническом прогрессе отраслей экономики и социальных сфер, способствуя повышению производительность труда, качества и адаптивности процессов, снижению количество аварий и иных рисков.

Освоение новых технологий предусматривает реализацию совместных трендов и взаимосвязи (взаимообусловленности) их развития. Так, для создания БПЛА необходимы технологии 5G, но более важной является триада взаимосвязи трех передовых технологий: «искусственный интеллект – 5G – Интернет вещей»). Только скоординированное развитие этих инноваций позволяет не только добиться технологической независимости нашей страны, но и обеспечить значительный синергетический эффект на стыке нескольких технологических направлений.

Для развития ИИ необходимы не только вычислительные мощности и современная электронная компонентная база (интегральные схемы специального назначения, нейроморфные процессы, ускоренные вычисления, долгая краткосрочная память, тензорные процессоры), но и передовые методы разработки компьютерного зрения (распознавание лиц, движений и эмоций человека, анализ сцен и отслеживание объектов), обработки естественного языка (генерация текстов на естественном языке, их аннотирование и классификация, автоматический перевод, языко-нейтральные модели текстов, нейросимволическая модель, проверка орфографии и грамматики), распознавание и синтез речи (ИИ-виртуальный ассистент, новые нейросетевые архитектуры для акустических моделей, модели распознавания речи и др.), рекомендательные и интеллектуальные

системы поддержки принятия решений (предиктивная и предписывающая аналитика, экспертные системы, алгоритмические рекомендации) [16-17].

В то же время перечисленные технологии различаются по степени технологической готовности к внедрению в производство. Если квантовые вычисления находятся на ранней стадии развития, то Интернет вещей уже широко распространен в разных отраслях экономики. Это предусматривает не только системный подход к взаимосвязанному освоению новых технологий в рамках экосистем, технологических альянсов, платформ, но и применение современного инструментария мониторинга их развития и использования в экономике и социуме.

Это еще раз подтверждает необходимость создания и применения интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторинга цифрового развития (ИИАС МЦР) России, общая схема реализации механизма которой осуществляется в соответствии с национальными проектами, перспективными высокотехнологичными направлениями и промышленными революциями, а также требованиями гармоничного развития экономики и общества (рис. 3).



Источник: составлено авторами

Рис. 3. Общая схема реализации механизма ИИАС МЦР Российской Федерации

На базе аналитико-предиктивных выводов об имеющихся резервах развития инфокоммуникационной инфраструктуры и направлениях реализации национальных и региональных проектов цифрового развития экономики и общества можно формировать конкретизированную матрицу управленческих мероприятий в региональном и отраслевом аспектах по цифровому развитию инфраструктуры, бизнеса и социума. Оценка потенциала цифрового и инфокоммуникационного развития (ЦИИКР) по регионам и секторам экономики предоставляет собой доказательную базу инновационной, ценовой, организационно-экономической и институциональной политики, что ведет к сбалансированности пространственного и отраслевого развития по всем векторам [2, 9-16, 19-21].

Сочетание простоты расчетов и аналитических выкладок методики интегральной оценки состояния, потенциала, динамики и соответствия развития объектов управления позволяет проводить ежегодный сравнительный и сопоставительный анализ. Его значение состоит в том, что он полностью решает задачи мониторинга и реализует мониторинговые принципы управления по обеспечению требований цифрового развития экономики и общества к инфокоммуникационной инфраструктуре по главным векторам (доступность и прогрессивность ИКИ, интенсивность использования ИКТ организациями и населением) в пространственно-временном и территориально-секторальном масштабах.

Механизм выявления потенциала и несоответствия параметров развития ИКИ требованиям цифрового развития становится способом оценки сбалансированности достигнутого уровня развития ИКИ и эффективности использования ИКТ в экономической и социальной деятельности, а также базой для оценки потенциала обеспечения гармоничности цифрового развития по каждому объекту-субъекту управления. Такие возможности ИИАС МЦР нацелены на конструктивное решение научно-технологических задач формирования единого информационного пространства страны.

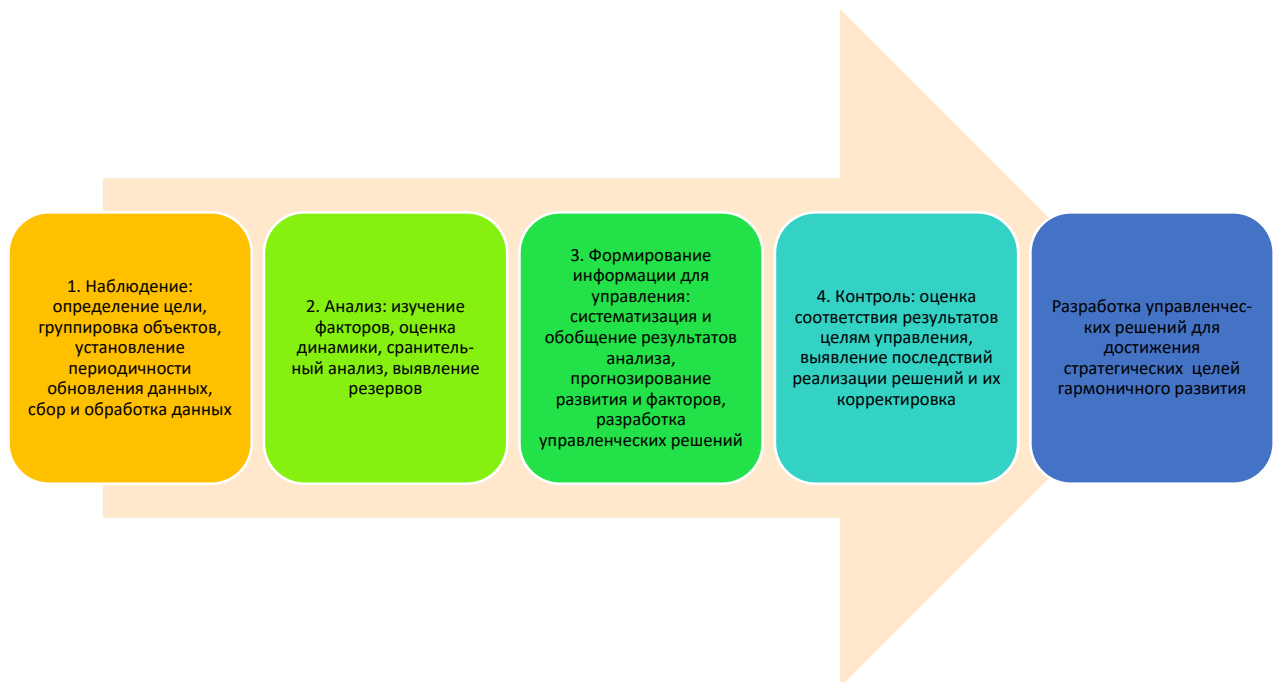
Существующий и предлагаемый инструментарий мониторинга

Анализ существующего инструментария мониторинга и контроля показывает, что в их основе лежит структурированная и неструктурированная информация, поступающая с определенной периодичностью, часто с существенным лагом относительно текущего момента. Вместе с тем, для контроля деятельности организаций и получения достоверной оценки состояния объекта управления для своевременного принятия мер по предупреждению негативного развития событий

необходима информация на текущий момент времени. Данная проблема может быть решена проведением экспресс-анализа текущего состояния объекта управления, опирающегося на использование формализованной и неформализованной информации [6].

Для решения задачи мониторинга развития явлений и процессов, включая цифровое развитие, необходимы формализованные и структурированные данные. Аналитика всех параметров цифрового развития и соответствия инфраструктуры требованиям цифрового развития по объектам мониторинга основана на структурированных данных статистических сборников, издающихся с определенной периодичностью и определенным лагом (обычно в один год).

Для того чтобы органы управления цифровым развитием России имели возможность получать достоверную оценку состояния объекта управления на текущий момент времени, в предлагаемой ИИАС МЦР имеется значимый инструмент измерения потенциала, что позволяет своевременно предпринимать необходимые меры для предупреждения негативного развития событий. В общем виде мониторинг предусматривает выполнение пяти основных этапов (рис. 4) и решение целой совокупности задач (рис. 5).



Источник: составлено авторами

Рис. 4. Основные этапы мониторинга за состоянием и развитием объекта

Типовые этапы мониторинга практически соответствуют решению задачи мониторинга цифрового развития. Исключением является этап прогнозирования влияния факторов на развитие мониторингового объекта, но в нашем случае он приобретает другое содержание, а именно: количественное измерение потенциала развития. При этом он удобен для оценки потенциальных возможностей с учетом региональной и отраслевой специфики деятельности, прост в интерпретации, объективен для конкретного объекта мониторинга и позволяет последовательно добиваться роста эффективности и сбалансированности развития ИКИ, применения ИКТ в организациях и населением посредством выражения потенциала в темпах прироста конкретных параметров мониторинга.



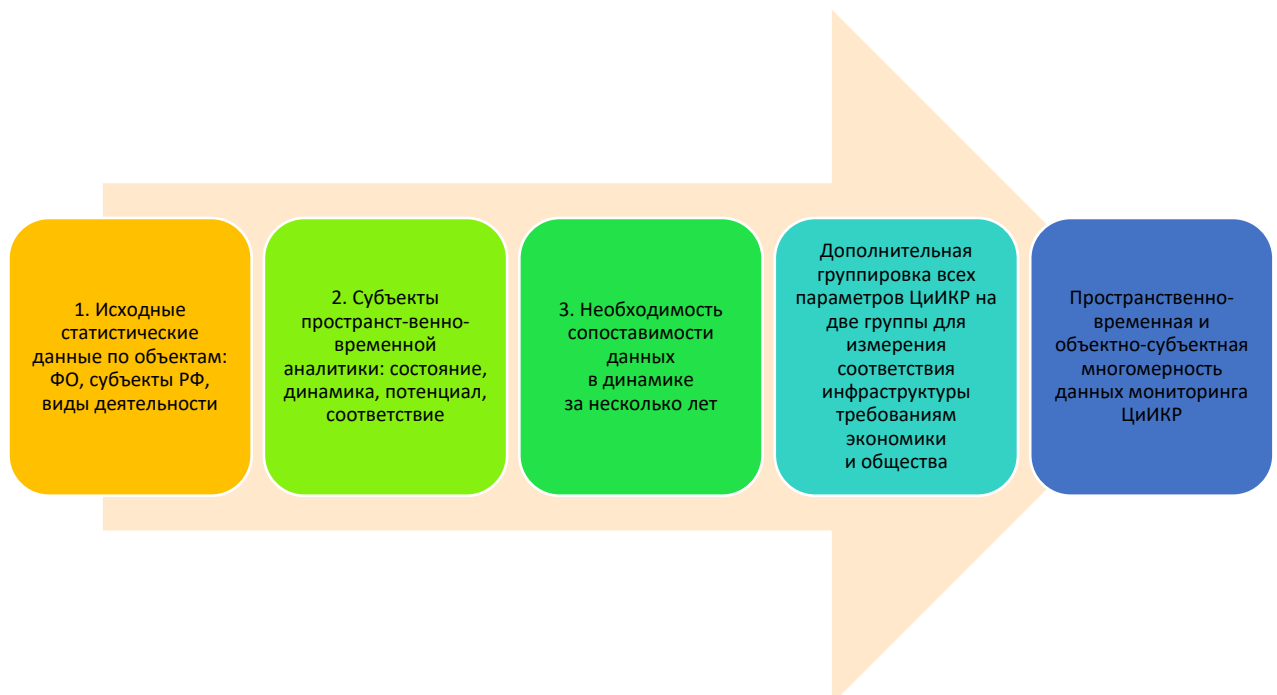
Источник: составлено авторами

Рис. 5. Цели мониторинга цифрового развития России

Динамичное изменение объекта мониторингового наблюдения, в котором появляются новые структурные элементы и взаимосвязи, новые признаки и категории, обуславливает необходимость построения гибкой системы учета и анализа происходящих в сфере информатизации процессов и явлений, постоянной координации составных частей и коррекции параметров, применения такого методического аппарата, который мог бы учитывать инновационный характер ИКТ и высокотехнологичный характер развития гармоничного общества и экономики. Объектом наблюдения становятся не только сами ИКТ, объемы цифровых (в будущем пространственно-временных) продуктов и услуг, но и все секторы экономической и социальной деятельности, где применяются ИКТ, под

воздействием которых меняется не только производство, но и потребление [9].

Многомерность (многоаспектность) данных проявляется, во-первых, в исходных статистических данных по объектам (федеральные округа, субъекты РФ, виды экономической и социальной деятельности); во-вторых, по субъектам пространственно-временной аналитики (состояние, динамика, потенциал, соответствие); в-третьих, в необходимости сопоставимых данных в динамике; в-четвертых, в проведении дополнительной группировки всех параметров ЦииКР на две группы для измерения соответствия инфраструктуры требованиям экономики и общества: доступность/прогрессивность ИКИ и интенсивность применения ИКТ населением и организациями (в отраслевом разрезе – доступность, безопасность и прогрессивность ИКИ/интенсивность использования ИКТ и программных средств) (рис. 6).



Источник: составлено авторами

Рис. 6. Причины проявления пространственно-временной и объектно-субъектной многомерности данных мониторинга цифрового развития

Сложность объекта мониторингового наблюдения предполагает системность сбора, анализа и унификации данных, достоверно отражающих положение дел в сфере ИКТ (состояние, динамика, потенциал и масштабы развития, степень распространения, интенсивность, направления и результативность использования), комплексно характеризующих текущий уровень и потенциальные возможности по доступности, прогрессивности инфраструктуры, результативности применения ИКТ, а также позволяющих оценить соответствие инфраструктуры цифровому развитию в регионально-отраслевом аспекте, выявить резервы и узкие места для выработки упреждающих управленческих воздействий по конкретному объекту аналитики.

Пространственно-временная и объектно-субъектная многомерность исходных, расчетных и анализируемых данных мониторинга цифрового развития требует их унификации на основе объединения фрагментированных данных из разных статистических сборников: «Индикаторы цифровой экономики», «Регионы России. Социально-экономические показатели», «Российский статистический ежегодник», а также международных организаций в одну базу данных (хранилище данных).

Унифицированные данные позволяют не только повысить эффективность аналитики эволюционно изменяющихся параметров ЦиИКР, но выполнять другие аспекты работы с данными, включая выявление резервов и узких мест, поэлементную разработку матрицы конкретных для субъектов мониторинга и сфер их реализации управленческих решений.

Интеллектуальный инструментарий мониторинга цифрового развития

В основе формирования ИИАС МЦР лежит системный подход к механизму и интеллектуализация инструментов реализации мониторинговых задач с учетом множества эволюционно изменяющихся

параметров, пространственно-временного распределения объектов, комплексности измерения состояния потенциала и динамики процессов, взаимной увязки общего и инфраструктурного развития, а также характера, компонентов и положений гармоничного развития [2-3, 19-20, 22-23].

Реализация задач алгоритмизации ИИАС МЦР является весьма сложной процедурой, предусматривающей: целесообразность автоматизации процесса; возможность отображения информационных свойств объектов в компьютерных системах, построения математических моделей и разработки прогнозно-аналитических алгоритмов, в том числе с использованием технологий искусственного интеллекта.

Кроме того, должны быть обоснованы методы формирования многомерных унифицированных данных, принципы алгоритмизации объектно-субъектной пространственно-временной аналитики и разработаны: комплекс программных продуктов для решения сложной по иерархии построения и динамичности оценок, объектно-субъектному охвату, пространственно-временной аналитике и структуре многоаспектных исходных данных задачи; структура и визуальное представление полученных результатов заказчику и потребителям регионального и отраслевого уровня.

При применении ИИ следует исходить из его функциональности (традиционный, генеративный) и целесообразности применения [2, 17-18]. Анализ состояния и потенциала объекта МЦР с помощью технологий ИИ предполагает использование алгоритмов ИИ для обработки данных, проведения параметрического анализа, выявления факторов развития, изменения позиции объектов мониторинга в анализируемой совокупности. Для параметрического мониторингового анализа с помощью ИИ используются алгоритмы машинного обучения, методы кластеризации и классификации, рекуррентные нейронные сети (RNN), для учета динамики

изменений данных во времени – модели детектирования аномалий, обнаружения отклонений в значениях метрик и установления аномальных метрик.

Такие задачи решаются с помощью традиционного ИИ, который ассоциируется с узкоспециализированным применением, ориентированным на выполнение специфических задач в рамках строго определенных параметров, к которым относится мониторинг цифрового развития, поэтому традиционный ИИ подходит для параметрического мониторингового анализа. Такие системы обладают способностью к масштабированию, предиктивной аналитике, обучению на основе статистических или эмпирических данных и могут осуществлять выбор стратегий или прогнозировать результаты в соответствии с заложенными алгоритмами.

В ИИАС МЦР преимущества ИИ (рис. 7) состоят в том, что ИИ может автоматизировать сбор информации из различных источников, находить ошибки в исходных данных, закономерности и аномалии, сортировать данные по категориям или группам с выявлением скрытых паттернов, строить модели обобщающих и интегральных показателей состояния, потенциала и соответствия инфокоммуникационной инфраструктуры общему цифровому развитию, автоматически генерировать графики, диаграммы, анализировать результаты расчетов посредством сопоставления рейтингов объектов мониторинга и уровней показателей (с максимальными, минимальными, средними значениями) и готовить текстовые аналитические записки. Все это способствует повышению эффективности управления цифровым развитием страны в региональном и отраслевом ракурсах.



Источник: составлено авторами

Рис. 7. Важные преимущества искусственного интеллекта в анализе данных

Принципы методологического сопровождения мониторинга, такие как точность отражения реального состояния, динамики и потенциала цифровизации и информатизации экономики и общества, объективность и полнота оценки на каждом управленческом уровне, комплексность анализа этапов цифровой трансформации, сопоставление текущих показателей с требованиями гармоничного развития и создания интеллектуальной среды, учёт тенденций цифрового и инфраструктурного прогресса в пространстве и времени, возможность количественной оценки разрывов и проблемных зон, а также матричная методика принятия управленческих решений – обеспечивают тесную интеграцию потребностей экономики и общества с возможностями информационных и коммуникационных технологий, решая задачу скоординированного управления общими и инфраструктурными аспектами развития.

Моделирование соответствия цифрового и инфокоммуникационного развития по совокупности наиболее значимых показателей, шкалирование качественных многомерных оценок, количественно-качественные методы выявления узких мест и диспропорций, построение матрицы управленческих решений служат обеспечению сбалансированного

пропорционального гармоничного ЦиИКР на основе развития новых поколений систем, сред, сетей связи, информационных технологий и вычислительных мощностей. По сути, аналитическая методика ИИАС МЦР соответствует сущности ситуационного анализа.

Использование системных подходов к исследованию и обработке данных позволяет формализовать целый ряд задач, связанных с информационным обеспечением ИИАС МЦР путем создания алгоритмов их решения [19, 24-25]. Формализация процедур аналитического сопровождения ИИАС МЦР повышает научную достоверность принимаемых решений, даёт возможность регулярно проводить объективный мониторинг текущего состояния цифровой инфраструктуры, количественно оценивать потенциал ее дальнейшего развития по различным кластерам социально-экономической трансформации (в региональном и отраслевом разрезах).

Заключение

Обоснование современных системных принципов и интеллектуальных инструментов мониторинга цифрового развития позволяет создать систему, адекватную текущим и будущим условиям научно-технологического развития. Предлагаемый научно обоснованный механизм мониторингового управления цифровым развитием России строится с учетом, во-первых, системообразующего значения инфокоммуникационной инфраструктуры и каталитической роли применения ИКТ в экономике и социуме, во-вторых, этапов и эволюции параметров формирования информационного общества и гармоничного развития.

Механизм мониторинг-ориентированного управления процессом цифровой трансформации предполагает, что потребности экономики и общества относительно характеристик и компонентов

инфокоммуникационной инфраструктуры должны устанавливаться исходя из инвестиционных и технических возможностей ее развития в рамках заданных временных рамок и географических границ, на основе результатов анализа, проведенного средствами искусственного интеллекта. Заключение мониторинга относительно соответствия существующих инфраструктурных параметров требованиям цифровой трансформации являются отправной точкой для подготовки управленческих решений по обеспечению пропорциональности и сбалансированности ее эволюции, а также внесения изменений в национальные и региональные программы и проекты цифровой модернизации государственного аппарата.

Список литературы

1. Ваховский Е.В., Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Причины и факторы перехода к цифровой трансформации государства и экономике данных // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2024. – № 2. – С. 175-185.
2. Интеллектуальная информационно-аналитическая система – ключ к мониторингу цифрового и инфокоммуникационного развития России / Т.Ю. Салютин, Т.А. Кузовкова, Г.П. Платунина, Н.В. Тутова // Электронный научный журнал «Век качества». – 2024. – № 4. – С. 42-71. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2024/424003.pdf> (доступ свободный). EDN JFQM VX.
3. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю. Мониторинг развития инфокоммуникационной инфраструктуры цифровой экономики России. – М.: Горячая линия-Телеком, 2021. – 164 с.
4. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю. Взаимосвязанная система управления цифровым и инфокоммуникационным развитием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2022. – 208 с.

5. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Платунина Г.П. Интеллектуальная информационно-аналитическая система мониторинга цифрового и инфокоммуникационного развития России. – М.: Горячая линия-Телеком, 2024. – 208 с.
6. Зоря Н.Е., Кузовкова Т.А. Методология и практика мониторинга инфокоммуникаций: Монография. – М.: ООО «Медиа Паблишер», 2012. – 260 с.
7. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://government.ru/rugovclassifier/923/about/> (дата обращения: 20.08.2025 г.).
8. Индустрия 5.0: нейро-цифровой инструментарий стратегического целеполагания и планирования / А.В. Бабкин, С.И. Корягин, И.В. Либерман, П.М. Клачек, А.А. Богданова, Н.Х. Сагателян // Техничко-технологические проблемы сервиса. – 2022. – № 3 (61). – С. 64-85.
9. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И., Шаравова М.М. Эволюция перехода к парадигме гармоничного развития и экономической сбалансированной модели гармоничного общества // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2022. – № 4. – С. 56-68.
10. Шваб К. Четвертая промышленная революция. – М.: Эксмо, 2016. – 230 с.
11. Lee Y.L. Qin D, Wang L.-C., Sim G. H. 6G Massive Radio Access Networks: Key Applications, Requirements and Challenges // IEEE Open Journal of Vehicular Technology. – 2021. – Vol. 2. – Pp. 54-66. – URL: <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=929537616>.
12. Intelligent World 2030 / Huawei technologies CO., LTD. – Huawei Industrial Base Bantian Longgang. Shenzhen 518129, P. R. China. 764 p. –

URL: <https://www-file.huawei.com/admin/asset/v1/pro/view/d2c1c28eeba24f4ca7bdf0022805a1dc.pdf>.

13. IMT-2030 capabilities and challenges, Workshop on «IMT for 2030 and beyond» // International Telecommunication Union. – URL: <https://www.itu.int/oth/R0A060000C0>.
14. Kuzovkova T.A., Sharavova O.I., Tikhvinskiy V.O., Devyatkin E.E. Matching of 6G Network Capabilities to Digital Services Requirements // Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications, SYNCHROINFO 2022. – Т. 5. – № 1. – Pp. 134-138. DOI: 10.1109/SYNCHROINFO 55067.2022.9840939.
15. Kuzovkova T.A., Sharavova O.I., Tikhvinskiy V.O., Devyatkin E.E. Examining the Impact of Strategic Trends on Radio Frequency Spectrum Requirements in Mobile Communication System // 2023 Systems of Signal Synchronization, Generating and Processing in Telecommunications, SYNCHROINFO 2023, Pskov, 28-30 June 2023. – Pp. 198-202. DOI: 10.1109/SYNCHRO INFO57872.2023.10178666.
16. Гладков Э.А. Применение методов искусственного интеллекта для мониторинга состояния инфраструктуры // Международный научный журнал «Вестник науки». – 2024. – № 12 (81). – Т. 5. – Ч. 1. – С. 670-675.
17. Андреев А.В. Искусственный интеллект и его роль в обработке больших данных // Умная цифровая экономика. – 2023. – Т. 3. – № 1. – С. 65-69.
18. Мокшанов М.В. Применение искусственного интеллекта в анализе данных: обзор текущего состояния и будущих направлений // Universum: Технические науки. – 2024. – № 5 (122). – С. 40-48. DOI 10.32743/UniTech.2024.122.5.17513.

19. Салютина Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Принципы и механизм взаимоувязанной системы управления цифровым развитием и его инфраструктурными компонентами в условиях гармоничного общества // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2022. – № 3. – С. 123-133.
20. Салютина Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Задачи, функции и схема реализации механизма взаимоувязанной системы управления цифровым и инфокоммуникационным развитием // Электронный научный журнал «Век качества». – 2023. – № 1. – С. 92-107. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2023/123005.pdf>.
21. Кузовкова Т.А., Шаравова О.И. Значение методов предиктивной аналитики в экономике и управлении цифровыми компаниями // Методические вопросы преподавания инфокоммуникаций в высшей школе. – 2021. – № 3. – С. 28-38.
22. Абрамов В.И., Андреев В.Д. Анализ стратегий цифровой трансформации регионов России в контексте достижений национальных целей // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2023. – № 1. – С. 89-112.
23. Кузовков А.Д. Источники и причины эволюции показателей эффективности инфокоммуникационных технологий // Электронный научный журнал «Век качества». – 2025. – № 2. – С. 209-227. – Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/225011.pdf>.
24. Жилиева О.А. Цифровая экономика – экономика данных // Современные социальные и экономические процессы: проблемы, тенденции, перспективы регионального развития. – 2023. – № 1. – С. 32-34. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-ekonomika-ekonomika-dannyh>.

25. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Тутова Н.В., Платунина Г.П.
Алгоритм взаимоувязанного управления цифровым и
инфокоммуникационным развитием России: Монография. – М.:
Горячая линия-Телеком, 2023. – 161 с.

System principles and tools for implementing digital development monitoring tasks

Salutina Tatiana Yurievna,

*Associate Professor, Doctor of Economics, Head of the Department
"Digital Economy, Management and Business Technologies",
the Moscow Technical University of Communications and Informatics,
8A Aviamotornaya str., Moscow, 111024, Russia,
t.i.saliytina@mtuci.ru*

Kuzovkova Tatiana Alekseevna,

*Professor, Doctor of Economics, Professor of the Department
"Digital Economy, Management and Business Technologies",
the Moscow Technical University of Communications and Informatics,
8A Aviamotornaya str., Moscow, 111024, Russia,
t.a.kuzovkova@mtuci.ru*

Platunina Galina Petrovna,

*Senior Lecturer of the Department "Digital Economy,
Management and Business Technologies",
the Moscow Technical University of Communications and Informatics,
8A Aviamotornaya str., Moscow, 111024, Russia,
g.p.platunina@mtuci.ru*

The article presents the rationale for modern system principles and tools for monitoring digital development management based on the need to manage the harmonious development of Russia by creating a mechanism and tools for monitoring this process in an object-subject plan for all components that are adequate to current and future conditions. Based on the analysis of the goals and objectives of the country's technological development, the general scheme for implementing the system, the main stages and goals of monitoring the state and development of its objects at different levels of management are determined. The identified reasons for the manifestation of spatio-temporal and object-subject multidimensionality of data indicated the feasibility of intellectualizing monitoring tools. The article reveals important advantages and areas of use of artificial intelligence in the analysis of multidimensional and multi-vector data on the state and potential of digital development and the development of management impacts to ensure proportionality and balance of all components across regions and sectors of the economy and society of the country.

Keywords: Monitoring; control system; scientific and technological progress; digital development; infocommunication infrastructure; interconnection; principles; intelligent tools.