

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:

Салютина Т.Ю., Кузовкова Т.А., Тутова Н.В., Платунина Г.П. Задачи, функции, принципы и методы разработки интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторинга цифрового развития // Электронный научный журнал «Век качества». 2025. №3. С. 83-107. Режим доступа: <https://www.agequal.ru/pdf/2025/325005.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 33+65 (075.8)

**Задачи, функции, принципы и методы разработки
интеллектуальной информационно-аналитической системы
мониторинга цифрового развития**

Салютина 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*

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*

Тутова Наталья Владимировна,
*доцент, кандидат технических наук,
зав. кафедрой «Бизнес-информатика»
Московского технического университета связи и информатики
111024, Россия, г. Москва, Авиамоторная ул., д. 8А
n.v.tutova@mtuci.ru*

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

В статье представлены результаты разработки интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторинга цифрового развития,

обозначены её задачи и функции, арсенал средств функционирования. На основе раскрытия требований цифрового развития, эволюции исследуемых параметров, масштабности, многомерности и многовекторности аналитических задач сформирован комплекс алгоритмов, программных продуктов, принципов алгоритмизации анализа и прогноза цифрового развития. Представленные фрагменты укрупненных и детальных алгоритмов указывают на обоснованность применяемых языков программирования, форматов файлов исходных и расчетных данных, аналитических программ с использованием технологий искусственного интеллекта.

Ключевые слова: интеллектуальная информационно-аналитическая система; мониторинг; цифровое развитие; принципы алгоритмизации; алгоритм; программные продукты.

Введение

В условиях интенсивного и масштабного развития экономики больших данных и цифровой трансформации государства, общие и инфраструктурные параметры которой по регионам и секторам деятельности имеют значительные различия, Российской Федерации 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. Такая система является конструктивным интеллектуальным инструментом принятия решений по взаимоувязанному сбалансированному управлению цифровой трансформацией в условиях высокой турбулентности социально-экономических факторов развития РФ.

Интеллектуальная информационно-аналитическая система мониторинга цифрового развития (ИИАС МЦР) во взаимосвязи с развитием инфокоммуникационной инфраструктуры базируется на многослойной и многомерной аналитике, применении аналитических технологий, основанных на базах знаний предметной области исследования и формально

представленных таким образом, чтобы можно было аргументированно рассуждать и анализировать ситуацию.

Применение интеллектуальных систем (ИС) для выявления соотношений или соответствий и выработки конкретных управленческих воздействий на процессы развития экономики данных и цифровой трансформации государства в отдельных региональных образованиях, отраслях, системе государственного и муниципального управления особенно актуально при выявлении диспропорций в доступе к сетям связи и уровне использования ИКТ [1-4].

Основные задачи и функции ИИАС МЦР

ИИАС МЦР строится на системных принципах мониторинга, аналитики, многомерности объектно-субъектного анализа, измерении соответствия уровня параметров цифрового развития инфраструктурной основе по доступности, скорости обработки и передачи информации, выявлении потенциала и резервов развития в количественном выражении, матричном представлении управленческих решений на государственном, региональном, отраслевом уровнях (рис. 1).



Источник: составлено авторами

Рис. 1. Задачи интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторинга цифрового развития на всех уровнях управления РФ

Основные функции ИИАС МЦР показаны на рис. 2. Комбинирование аналитических вычислений по специальным формулам (включая определение минимальных и максимальных значений) с интеллектуальными методами прогнозирования (оценка потенциала развития) либо соответствием между инфраструктурой и общей цифровой средой существенно улучшает эффективность и качество обработки массивов данных, состоящих примерно из 20 тыс. параметров.



Источник: составлено авторами

Рис. 2. Основные функции интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторинга цифрового развития

Быстро увеличивающийся объем информации, генерируемый и передаваемый современными системами связи, а также прогресс в технологиях ее накопления, обработки и распространения, особенно благодаря развитию концепции «больших данных», приводят к резкому увеличению информационных потоков, нуждающихся в оперативной обработке, детальном анализе и правильной интерпретации для извлечения полезных сведений высокого качества и надежности.

Разработанная именно для этих целей концепция ИИАС МЦР позволяет эффективно осуществлять принятие оперативных, тактических и стратегических решений в условиях разнообразия и гетерогенности данных, находящихся в различных хранилищах. Процесс интеллектуализации анализа большого массива данных основан на создании формализованных методик обработки, выборе оптимального способа их систематического изучения,

интерпретации и визуализации в форме ключевых индикаторов, табличных сводок, графиков и пояснений, что делает возможным последующее практическое применение полученной информации для принятия обоснованных решений в конкретной предметной области и осознанного выбора пользователями наилучшего варианта действий.

Интеллектуальная обработка данных преимущественно осуществляется автономными программными инструментами ввиду сложности выполняемых задач. Тем не менее, OLAP-системы¹ способны решать некоторые базовые и наиболее распространённые задачи интеллектуального анализа. Интеллектуальные информационно-аналитические системы выступают дополнением к традиционным средствам обработки данных и относятся к категории интеллектуальных аналитических систем, использующих новейшие достижения в области искусственного интеллекта и специализированных инструментов. Эти системы применяют информацию, получаемую от стандартных систем обработки данных, дополняют ее собственными источниками и проводят глубокий анализ с использованием встроенного программного обеспечения, результатом которого становится получение новой структурированной информации или знания, отображающего зависимости между характеристиками исследуемого объекта управления.

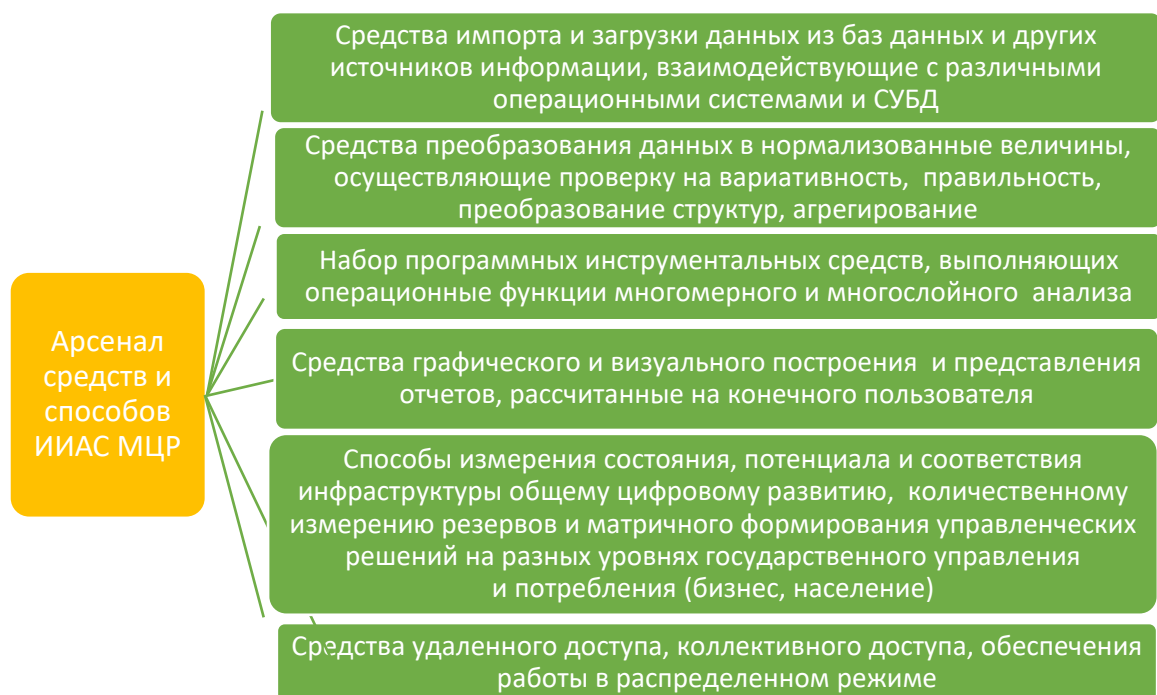
Характер модели ИИАС МЦР и особенности ее построения

В условиях цифровой трансформации экономики и социума эффективным инструментом интеллектуальной аналитики служат цифровые платформы, позволяющие собирать полные, точные организованные данные в одном месте и создавать настраиваемые под потребности заказчика дашборды для визуализации и аналитики данных. Это способствует ускорению работы

¹ OLAP (от англ. On-Line Analytical Processing) - оперативная аналитическая обработка данных.
(Прим. ред.).

по обработке данных, повышению качества операционного, тактического и стратегического анализа и планирования [2, 4-13].

Разработанные в Московском техническом университете связи и информатики (МТУСИ) принципы и способы ИИАС управления цифровым и инфокоммуникационным развитием обладают необходимым арсеналом средств и ~~способов~~ аналитических действий (набором моделей, методов, технологий) для установления характера и потенциала пространственно-временного измерения данных цифрового развития России во взаимосвязи с инфраструктурным развитием отраслей связи и информационных технологий во всех объектно-субъектных плоскостях: территории, регионы, виды деятельности, параметры доступности и прогрессивности инфокоммуникационной инфраструктуры (ИКИ), интенсивности применения ИКТ, цифровых платформ, ИИ и т.д. (рис. 3) [14-17].



Источник: составлено авторами

Рис. 3. Арсенал средств и способов функционирования ИИАС МЦР

К ключевым типичным задачам интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторинга цифровой трансформации экономики и общества относятся: обеспечение полноты и точности данных, проверка их непротиворечивости, предоставление доступа к многосложным и многомерным сведениям в требуемом срезе и представление сложного запрашиваемого материала заказчиками или потребителями в удобной для понимания форме. Структура ИИАС МЦР создается путем подбора соответствующих методов и технологий анализа. Методы анализа данных должны содержать набор моделей, включая математические модели, методики и технологии выявления зависимостей пространственно-временных изменений хранимых данных. В процессе анализа возможно применение методов классификации, кластеризации, дерева решений, нейросетевых технологий и других аналогичных подходов [3-4, 11, 18, 19].

Статистическая информация, используемая в ИИАС МЦР, представлена структурированными наборами данных, характеризующими состояние управляемых объектов или процессов в пространственно-временном континууме. Обработка исходных данных с применением комплекса функциональных алгоритмов позволяет агрегировать и усреднить показатели, формируя общие характеристики функционирования объекта за установленный временной интервал, сравнивая их с нормативными значениями и достигшими максимального уровня показателями, делать выводы о степени эффективности функционирования.

Задача, стоящая перед ИИАС, заключается в преобразовании первоначальных данных в итоговые агрегированные показатели, отображающие объектно-субъектные характеристики изучаемого процесса. Таким образом, основными задачами интеллектуального анализа данных являются:

- распознавание и классифицирование данных и ситуаций;
- группировка данных методом кластеризации;

-
- формирование обобщённых индексов уровня развития инфраструктуры и использования информационно-коммуникационных технологий и платформ.

Типовая структура модели ИИАС МЦР может быть представлена на трех уровнях: содержательный аспект модели информационного процесса, логический – его формализованное описание, физический – средства программно-аппаратной реализации ИТ [9, 12, 13, 19]. С помощью основных этапов аналитических технологий (сбор информации, ее систематизация, оценка состояния и потенциала развития) может быть решена сложная задача оценки резервов и соответствия инфокоммуникационной инфраструктуры общему цифровому развитию страны в пространственно-временном аспекте по регионам и отраслям.

Уникальность применения аналитических технологий в комплексе позволяет решить поставленные задачи мониторинга, интегрального оценивания множества параметров, нахождения простого способа измерения потенциала развития исследуемых объектов, обоснования резервов и управленческих воздействий с учетом достигнутых результатов и специфики развития регионов и отраслей.

Однако при решении данной задачи возникает множество проблем объективной аналитики. К ним относится неполнота сбора данных по причине изменчивости территориальных образований и эволюции показателей развития, что требует применения средств обеспечения сопоставимости информации (минимум за два года) и систематической корректировки параметров развития, особенно в отраслевом разрезе.

При этом данная задача решается системно на основе принципов многоаспектного и многослойного пространственно-временного анализа различных объектов, обеспечения их сопоставимости и соответствия реальному функционированию национальной экономики данных и цифровой

трансформации государства, методов унификации разноразмерных данных, технологий предиктивной аналитики и принципов алгоритмизации с применением отечественного программного обеспечения.

Универсальность и достоинство подхода состоит в том, что неизменными остаются методика и модель интегрального оценивания состояния, потенциала и соответствия инфраструктуры общему цифровому развитию, учета прогрессивности сетевой инфраструктуры и степени применения ИКТ бизнесом и населением, метод количественного измерения потенциальных возможностей субъектов управления, матричный способ формирования и конкретизации управленческих решений по сбалансированному и гармоничному развитию, количественные и качественные методы интегрирования и рейтингования.

Но эволюционирующая система показателей доступности, прогрессивности и эффективности использования ИКТ в отраслевом и региональном разрезах должна постоянно совершенствоваться, соответствовать закономерностям и этапам цифрового развития нашей страны и многополярного мира, что обуславливает необходимость периодического обновления базы данных и результатов исследования. Это подтверждается и основными принципами мониторингового управления [1, 4, 10, 14, 17, 20-22].

Комплекс алгоритмов, программных продуктов, принципов алгоритмизации анализа и прогноза цифрового развития

Алгоритмические принципы организации информационно-методического обеспечения интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторинга цифровой трансформации экономики и общества включают в себя следующие аспекты:

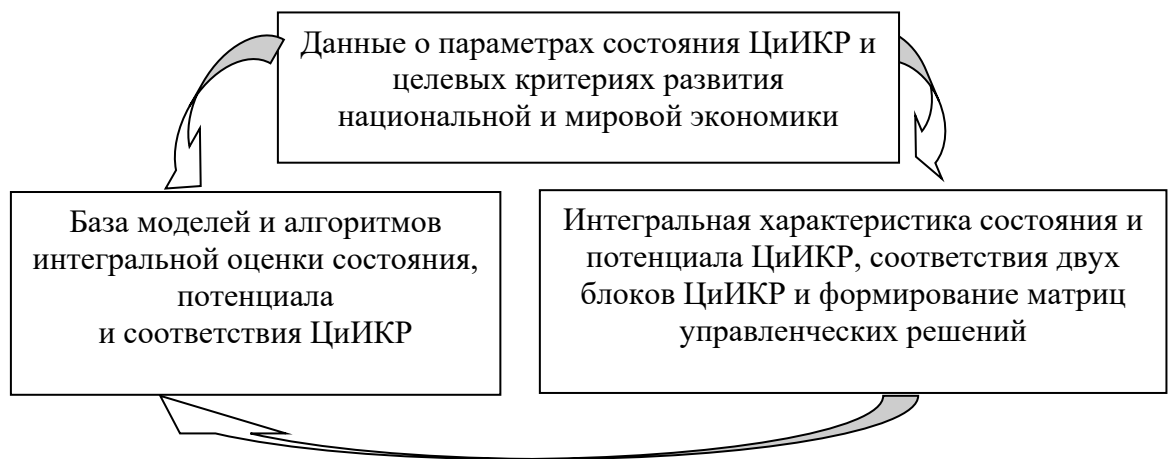
1. Использование алгоритмов, методов и подходов к алгоритмизации, соответствующих задаче комплексного измерения состояния, потенциала и

соответствия общих направлений цифрового и инфраструктурного развития критериям эволюционирующего гармоничного общества и требованиям цифровой экономики Российской Федерации.

2. Введение понятий сбалансированности, пропорциональности цифрового развития, доступности инфраструктуры, меры соответствия предъявляемым требованиям, характеристикам явлений и процессов, гармонии развития, интеллектуальности окружающего мира, концепта мегаразвивающего пространства и прочих важных категорий.

3. Отражение процессов становления экономики данных и цифровой трансформации государства, достижение целей научного и технологического развития, строительства интеллектуального мира и гармоничного общества путём внедрения основополагающих принципов проектирования ИИАС МЦР, новейших технологий искусственного интеллекта и предсказательной аналитики, обеспечивающих качественный многопараметрический анализ факторов цифрового развития.

Математическая модель алгоритмизации представляет собой совокупность исходных и результативных таблиц, графического изображения показателей мониторинга, отображающих динамические и статические характеристики, соответствие параметров инфраструктуры общему цифровому развитию, включая таблицу матрицы взаимоувязанных управленческих решений по обеспечению сбалансированного гармоничного развития (рис. 4).



Источник: составлено авторами

Рис. 4. Схема информационных потоков ИИАС МЦР и взаимосвязи их компонентов

При алгоритмизации указанной задачи важно учесть взаимосвязанность структуры информационных потоков ИИАС мониторинга цифровой трансформации экономики и общества, а также ежегодную коррекцию базовых данных ЦИИКР, обусловленную изменениями, происходящими в ходе научно-технического прогресса, и приближением к достижению стратегических ориентиров национального и мирового экономического развития. Все используемые алгоритмы решения задачи алгоритмизации условно подразделяются на расчётные, аналитические, управленческие и корректировочные процедуры (рис. 5).



Источник: составлено авторами

Рис. 5. Комплекс алгоритмов решения задачи информационно-методического обеспечения ИИАС МЦР

Чтобы реализовать механизм мониторинг-управленческого подхода к цифровому развитию, экономические и социальные запросы к показателям и элементам инфокоммуникационной инфраструктуры должны быть определены в соответствии с техническими и финансовыми ресурсами, необходимыми для их последовательного развития в пространственно-временном масштабе. Это должно происходить на основании управленческих решений, направленных на поддержание пропорций и балансировку инфраструктуры, а также своевременной адаптации национальных и региональных программ и проектов цифровой трансформации государства.

Практическая реализация предложенного набора процедур включает в себя разработку пошаговой инструкции, ведущей к решению комплексной задачи, на основе укрупнённой и подробной схем алгоритма. При разработке этого алгоритма полезно произвести декомпозицию вычислительных операций с выделением стандартных участков и применением к ним известных алгоритмов.

Ключевые элементы общей структуры алгоритма ИИАС МЦР показаны на рис. 6.



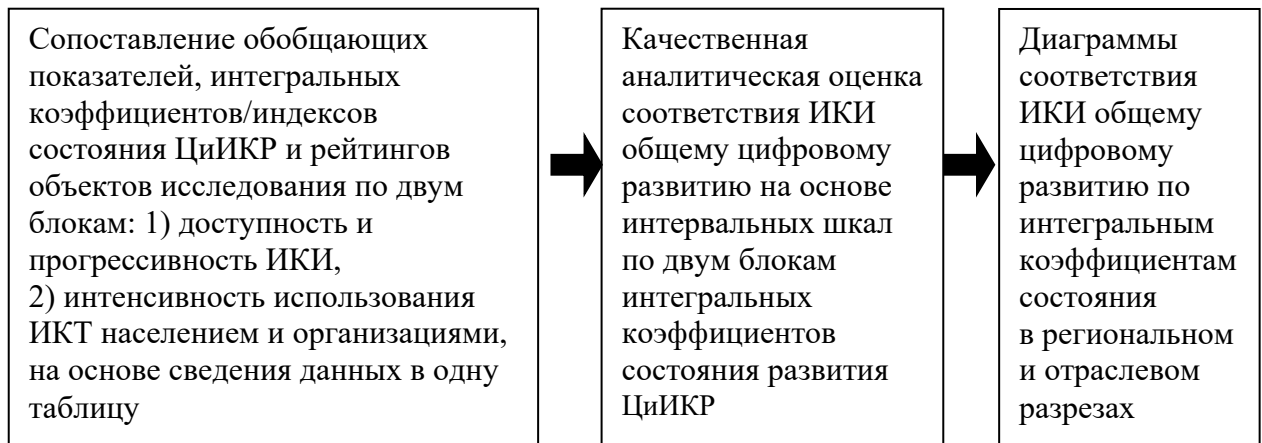
Источник: составлено авторами

Рис. 6. Основные компоненты алгоритма ИИАС МЦР

Оптимальное решение задачи предполагает использование основных алгоритмических конструкций, таких как: расчёты индивидуальных показателей по нормированным значениям и потенциально возможным темпам роста; ранжирование состояний (по возрастанию) и потенциала (по убыванию); цикличные операции с фиксированным количеством итераций, основанные на двухмерных матрицах исходных данных за два года.

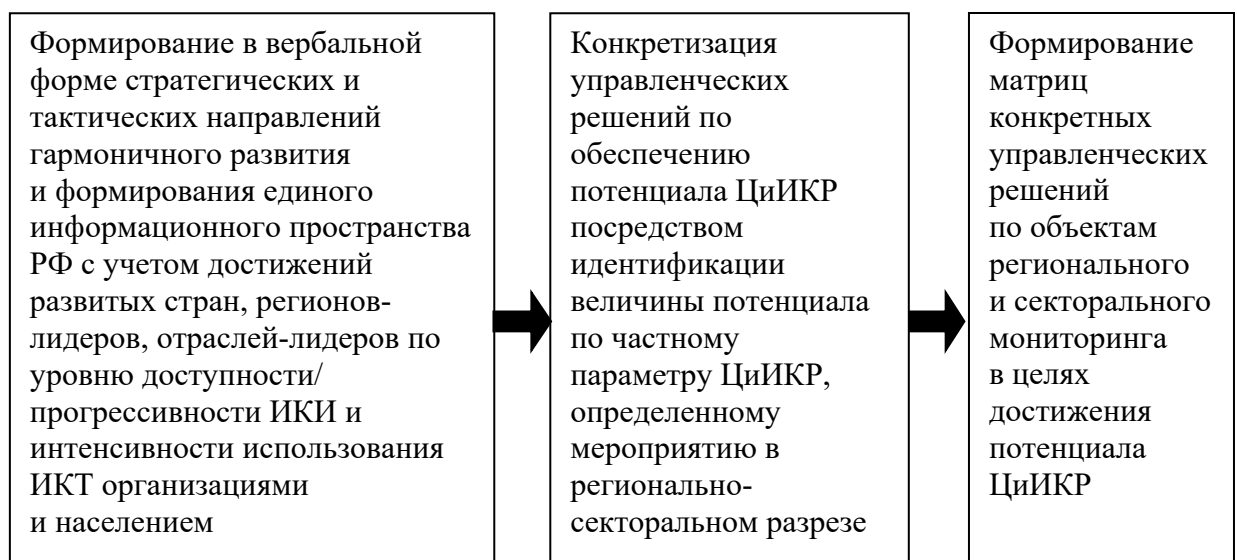
Общая схема алгоритма демонстрирует, что большинство его составляющих относится к вычислительным алгоритмам с простыми видами данных (числа, матрицы), однако анализ и интерпретация полученных результатов требуют выработки управленческих рекомендаций, что подразумевает использование алгоритмов управления и технологий искусственного интеллекта.

Детализированные схемы алгоритма ИИАС мониторинга цифровой трансформации экономики и общества подразумевают разработку комплекта словесно-формулированных и графических алгоритмов, предназначенных для последующего программирования. Общая и подробные версии алгоритмов ИИАС МЦР иллюстрируются визуально в виде блок-схем, демонстрирующих последовательность связанных друг с другом функциональных модулей, каждый из которых выполняет одну или несколько операций [16-17]. Анализ данных производится в соответствии с принципами ситуационного анализа и мониторингового управления одновременно по двум направлениям - оценка текущего состояния и оценка потенциала развития, с использованием четырех групп частных показателей: доступность инфокоммуникационной инфраструктуры, степень её продвинутости, уровень использования информационно-коммуникационных технологий предприятиями и гражданами. Примеры детальных алгоритмов реализации ИИАС МЦР представлены на рис. 7-8.



Источник: составлено авторами

Рис. 7. Аналитика результатов измерения соответствия инфокоммуникационной инфраструктуры цифровому развитию



Источник: составлено авторами

Рис. 8. Матричный способ формирования управленческих решений по обеспечению сбалансированности инфраструктурного и общего цифрового развития по кластерам в разрезе регионов (отраслей)

Процедура алгоритма ситуационного анализа одинакова для всех частных показателей, но имеет дело с разными числовыми параметрами видов деятельности - средними, лучшими и худшими параметрами в разрезе федеральных округов (ФО), поэтому выполняется в несколько этапов (для

каждого этапа своя программа). Алгоритм выполнения одного из этапов представлен на рис. 9.



Источник: составлено авторами

Рис. 9. Алгоритм анализа состояния и потенциала общего цифрового и инфокоммуникационного развития в объектно-субъектом масштабе ИИАС МЦР с использованием искусственного интеллекта

Представленный комплекс аналитики ситуационного и предиктивного характера позволяет формулировать управленческие воздействия для разных территориальных образований в разных плоскостях по конкретным

параметрам развития ИКИ и применения ИКТ в направлении достижения лучших показателей по стране. Это способствует конкретизации мероприятий по сбалансированной государственной политике цифрового регионального развития и снижению цифрового неравенства по параметрам прогрессивности оборудования, сетей связи и информационных систем, активизации цифровой трансформации экономики и социума, обретению цифровых навыков всем населением и углубления проникновения ИКТ в бизнес и жизнь людей.

Разработка прогнозно-аналитических алгоритмов информационно-аналитического обеспечения интеллектуальной системы мониторинга цифровой трансформации является классическим примером задачи анализа данных. Программное обеспечение информационно-аналитического блока ИИАС мониторинга цифровой трансформации экономики и общества состоит из файлов программ, созданных на языке R, и файлов данных формата CSV (Comma Separated Values). Реализация предлагаемых алгоритмов была выполнена с помощью программ, разработанных на языке программирования R [24-25], с последующим обновлением и увеличением масштаба охвата (федеральные округа РФ, регионы РФ, отрасли экономики).

Среди языков программирования, используемых для статистического анализа данных, язык R занимает ведущее положение. Преимущества языка R заключаются в бесплатности лицензии, совместимости с большинством популярных операционных систем, наличии обширного арсенала готовых функций для анализа данных, возможности обработки больших объёмов информации и инструментарии для профессионального визуального представления данных. Этот язык отличается простотой интерпретации и соответствует принципам объектно-ориентированного программирования.

Кроме того, для решения поставленных задач допустимо применять и другие средства анализа данных без написания кода (например, Power BI, Excel, Google Sheets, Tableau) и специализированные языки

программирования, предназначенные для работы с данными (Python и Julia). Первые отличаются простотой освоения, наличием графического интерфейса и способностью быстро выполнять элементарные операции. Python - один из самых распространенных языков программирования, активно применяемый для анализа данных, позволяющий разрабатывать полноценные приложения, однако из-за своей универсальности он уступает языку R, предназначенному именно для статистического анализа. Ежегодно появляются сотни новых пакетов, расширяющих возможности языка программирования. Некоторые важные направления включают в себя:

- улучшение производительности вычислений;
- создание мощных фреймворков для машинного обучения и глубокого обучения;
- развитие инструментов для интерактивной визуализации и web-разработки (например, Shiny);
- наличие пакетов для работы с большими объемами данных и параллельными вычислениями.

С появлением библиотеки Shiny появилась возможность создавать и встраивать в интерфейс веб-страниц сайтов интерактивные дашборды, графики и таблицы.

Заключение

Процесс цифровой трансформации экономики и общества представляет собой динамичное и структурное преобразование всех секторов деятельности, систем управления, производства и потребления товаров (услуг), а также социальной жизни. Для формирования перспективных стратегий технологического и информационного развития национальных государств необходима мониторинговая система управления, позволяющая на основе количественно выраженной аналитики состояния, потенциала и соответствия инфраструктурного развития регионов и отраслей общему

цифровому развитию выработать конкретные и конструктивные управленческие решения по пропорциональному развитию инфраструктуры и общества [1, 23].

Для успешного осуществления мониторинг-управленческой модели цифрового развития требования экономики и общества к параметрам и составляющим инфокоммуникационной инфраструктуры должны формироваться с учётом имеющихся финансовых ресурсов и технологических возможностей ее поэтапного улучшения в пространственно-временном аспекте. Итоги мониторинга, подтверждающие соответствие инфраструктурных характеристик необходимым условиям цифрового развития, формируют основу для принятия управленческих решений касательно гармонизации и пропорциональности развития инфраструктуры, а также корректировки государственных и региональных инициатив, нацеленных на цифровую трансформацию.

Разработка методического, аналитического, информационно-технологического и программного обеспечения ИИАС МЦР создает основу для создания цифровой платформы по обеспечению сбалансированного инфраструктурного и общего цифрового развития России и включению данной платформы в цифровую аналитическую платформу предоставления статистических данных Росстата.

Список литературы

1. Архипова З.В. Концепция информационной системы мониторинга уровня развития цифровой экономики // Baikal Research Journal. Электронный научный журнал Байкальского государственного университета. – 2018. – Т. 9. – № 3. – Режим доступа: <https://brj-bguen.ru/reader/article.aspx?id=22234>.

2. 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.
3. Заблудин Г.Ю., Тутова Н.В., Слядников П.Е. Достижение отказоустойчивости в корпоративных информационных системах с помощью алгоритмов распределенного консенсуса // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. – 2025. – Т. 15. – № 2. – С. 32-37. EDN AJEZLE.
4. Интеллектуальная информационно-аналитическая система – ключ к мониторингу цифрового и инфокоммуникационного развития России / Т.Ю. Салютина, 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 JFQMVX.
5. Семенов Н.А. Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие / Федеральное агентство по образованию, Тверской гос. технический ун-т. Изд. 2-е. – Тверь: ТГТУ, 2009. – 123 с.
6. Андреев А.В. Искусственный интеллект и его роль в обработке больших данных // Умная цифровая экономика. – 2023. – Т. 3. – № 1. – С. 65-69.
7. Алексеев К. Роль больших данных в цифровой экономике [Электронный ресурс] // Цифровая экономика. 19.05.2019. – Режим доступа: <http://digital-economy.ru/mneniya/rol-bolshikh-dannykh-v-tsifrovoj-ekonomike> (дата обращения 18.08.2025).
8. Ваховский Е.В., Кузовкова Т.А., Салютина 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.
9. Горев А.И., Горева Е.Г. О применимости существующих алгоритмов обработки данных к Big Data // Математические структуры и

- моделирование. – 2020. – № 1 (53). – С. 139-143. DOI: 10.24147/2222-8772.2020.1.139-143.26-27f?.
10. Зоря Н.Е., Кузовкова Т.А. Методология и практика мониторинга инфокоммуникаций: Монография. – М.: ООО «Медиа Паблишер», 2012. – 260 с.
 11. 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.
 12. Toutova N.V. et al. Principals of Optimal Cloud Resource Management // 2022 Intelligent Technologies and Electronic Devices in Vehicle and Road Transport Complex (TIRVED). IEEE, 2022. – Pp. 1-7. – URL: https://www.researchgate.net/publication/365932781_Principals_of_Optimal_Cloud_Resource_Management/ DOI: 10.1109/TIRVED56496.2022.9969965.
 13. Ворожцов А.С., Тутова Н.В. Алгоритм решения задач оптимизации распределения ресурсов центров обработки данных в сети Интернет // Т-Сomm-Телекоммуникации и Транспорт. – 2009. – №. S2. – С. 144-146.
 14. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю. Мониторинг развития инфокоммуникационной инфраструктуры цифровой экономики России. – М.: Горячая линия-Телеком, 2021. – 164 с.
 15. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю. Взаимоувязанная система управления цифровым и инфокоммуникационным развитием. – М.: Горячая линия-Телеком, 2022. – 208 с.
 16. 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.
 17. 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.
18. Макшанов А.В., Журавлев А.Е., Тындыкарь Л.Н. Большие данные. Big Data. 2-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2022. – 188 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/198599>.
19. Конфигурирование и поддержка сетевой инфраструктуры. Основы конфигурирования информационных систем: Учебное пособие для СПО / Н.В. Тутова, Е.О. Шишканова, А.В. Тутов, И.А. Андреев. – Саратов, М.: Ай Пи Ар Медиа, 2024. – 96 с. – ISBN 978-5-4497-3114-2. – EDN FLKBCF.
20. Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Принципы и методы алгоритмизации инструментария взаимоувязанного управления цифровым и инфокоммуникационным развитием России // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. – 2023. – № 4. – С. 181-189. DOI: 10.56584/1560-8816-2023-4-181-189.
21. Научно-техническая политика: глобальные стратегии достижения технологического лидерства / М.А. Гершман, Ф.Х. Брамбила Мартинес, С.В. Бредихин, Л.М. Гохберг и др.; под ред. Л.М. Гохберга, М.А. Гершмана; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: ИСИЭЗ ВШЭ, 2025. – 248 с.
22. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Статистика цифрового развития и инфокоммуникаций: Учебник. – М.: Ай ПиЭр Медиа: 2023. – 413 с.
23. Богданова Т.К., Жукова Л.В. Оценка состояния объекта управления на основе универсального комплексного индикатора с использованием структурированных и неструктурированных данных // Бизнес-информатика. – 2021. – Т. 15. – № 2. – С. 21-33. DOI: 10.17323/2587-814X.2021.2.21.33.

24. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № RU 2024681574,
Программа для комплексного измерения состояния, потенциала,
динамики и соответствия инфраструктурного развития общему
цифровому развитию России по видам экономической деятельности.
Заявка от 24.08.2024: зарег. 11.09.2024 / Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А.,
Тутова Н.В., Платунина Г.П.
25. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ № RU 2024680733
Программа для комплексного измерения состояния, потенциала,
динамики и соответствия инфраструктурного развития общему
цифровому развитию России по федеральным округам РФ.
Заявка от 24.08.2024: зарег. 02.09.2024 / Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А.,
Тутова Н.В., Платунина Г.П.

Objectives, functions, principles and methods of developing an intelligent information and analytical system for monitoring digital development

Salutina Tatiana Yurievna,

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

Kuzovkova Tatiana Alekseevna,

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

Tutova Natalia Vladimirovna

*Associate Professor, Candidate of Technical Sciences,
Head of the Department "Business Informatic",
Moscow Technical University of Communications and Informatics,
8A Aviamotornaya str., Moscow, 111024, Russia,
n.v.tutova@mtuci.ru*

Platunina Galina Petrovna,

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

The article presents the results of the development of an intelligent information and analytical system for monitoring digital development, discloses its tasks and functions, and the arsenal of means of operation. Based on the disclosure of the requirements of digital development, the evolution of the parameters under study, the scale, multidimensionality and multi-vector nature of analytical tasks, a set of algorithms, software products, principles of algorithmization of analysis and forecasting of digital development has been formed. The presented fragments of enlarged and detailed algorithms indicate the validity of the applied programming languages, file formats of source and calculated data, analytical programs using artificial intelligence technologies.

Keywords: Intelligent information and analytical system; monitoring; digital development; principles of algorithmization; algorithm; software products.