

Электронный научный журнал «Век качества» ISSN 2500-1841 <http://www.agequal.ru>

2024, №4 http://www.agequal.ru/pdf/2024/AGE_QUALITY_4_2024.pdf

Ссылка для цитирования этой статьи:

Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П., Тутова Н.В. Интеллектуальная информационно-аналитическая система ключ к мониторингу цифрового и инфокоммуникационного развития России // Электронный научный журнал «Век качества». 2024. №4. С. 42-71. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2024/424003.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 338

Интеллектуальная информационно-аналитическая система - ключ к мониторингу цифрового и инфокоммуникационного развития России

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., дом 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, г. Москва, ул. Авиамоторная, д. 8а
t.a.kuzovkova@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*



Тутова Наталья Владимировна,

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



В статье обоснована необходимость разработки интеллектуальной информационно-аналитической системы мониторингового управления цифровым и инфокоммуникационным развитием Российской Федерации.

Актуальность данного исследования обусловлена стремительными изменениями в области цифровизации, которые требуют эффективных механизмов для анализа, оценки и прогнозирования, адекватных происходящим в этой сфере процессам.

Рассмотрены современные вызовы, с которыми сталкиваются государственные и частные организации в условиях быстро меняющейся цифровой среды. Проанализированы существующие подходы к мониторингу цифрового развития, их недостатки и ограничения. В статье также обсуждаются преимущества применения интеллектуальных систем, основанных на методах машинного обучения и искусственного интеллекта, которые способны обрабатывать большие объемы данных, выявлять тренды и потенциал развития объектов мониторинга и предсказывать последствия различных управленческих решений.

Ключевые слова: цифровое и инфокоммуникационное развитие; интеллектуальная информационно-аналитическая система; взаимоувязанная система управления, мониторинг, технологии, принципы и методы алгоритмизации.

Введение

В современном мире цифровизация и развитие инфокоммуникационных технологий становятся важнейшими факторами экономического роста и социального благополучия стран. Россия не является исключением, и в последние годы наблюдается активное внедрение цифровых решений в различных сферах: от государственного управления до бизнеса и образовательных учреждений. Однако с увеличением объемов данных и сложностью процессов, связанных с цифровыми трансформациями, возникает необходимость в создании эффективных инструментов для мониторинга и управления этими изменениями [1].

Актуальность разработки интеллектуальной информационно-аналитической системы (ИИАС) объясняется потребностью в глубоких и своевременных анализах, которые обеспечивают понимание динамики цифрового и инфокоммуникационного развития. Такая система способна обрабатывать большие объемы информации, выявлять ключевые тренды и формировать прогнозы, что в свою очередь позволяет принимать обоснованные управленческие решения.

Несмотря на существующие достижения в области цифровизации, недостаток интегрированных подходов к мониторингу и управлению остается значительной проблемой. Традиционные методы анализа не всегда обеспечивают необходимую гибкость и адаптивность к быстро меняющимся условиям. Именно поэтому разработка ИИАС, основанной на современных технологиях машинного обучения и искусственного интеллекта, становится крайне необходимой.

Основные положения интеллектуальной информационно-аналитической системы

Мониторинг инфраструктурного и общего цифрового развития направлен на решение задач повышения эффективности цифровизации и ликвидации «цифрового неравенства» на основе формирования сбалансированной инфраструктуры и единого информационного пространства Российской Федерации. Поэтому научной основой решения поставленной задачи является рассмотрение процесса цифрового развития страны во взаимосвязи с ее инфокоммуникационной инфраструктурой, которая играет системообразующую инфраструктурную роль и имеет каталитическое значение для применения ИКТ во всех областях экономики и социума.

Создание интеллектуальной информационно-аналитической системы управления цифровым и инфокоммуникационным развитием (ИИАС УЦиИКР) Российской Федерации основывается на системных принципах мониторинга, комплексных методах формирования функций и компонентов системы, многопараметрического анализа, унификации многомерных статистических данных, методического инструментария измерения состояния, потенциала и соответствия, а также теоретических основах алгоритмизации сложных задач [2-7].

Методический инструмент реализуется с помощью модели интегральной оценки состояния и потенциала ЦиИКР по регионам и отраслям деятельности в динамике, а также количественно-качественного измерения соответствия инфраструктуры общему цифровому развитию. Преимуществом данной

методики является возможность агрегирования любого набора параметров развития по разным векторам (состояние, потенциал, соответствие) и изучение процесса в пространственно-временном объектно-субъектном разрезе [6].

Для реализации данного инструментария используют арсенал интеллектуальных информационно-аналитических систем, методы аналитики, интегрирования и ранжирования полученных характеристик, группировки по признакам однородности совокупности, наглядного представления результатов, а также системные методов многомерного исследования и обработки данных.

Использование разных подходов к расчету показателей состояния - по нормализованным фактическим значениям, потенциала - по темпам прироста фактических величин до потенциальных, а также различных типов группировок и представления данных позволяет устранить влияние высокой вариации показателей в натуральном измерении, установить реальную возможность повышения фактических показателей до потенциальных и измерить степень соответствия двух взаимосвязанных процессов: развитие ИКИ и использование ИКТ в бизнесе и социальной сфере.

При этом методы расчета обобщающих и интегральных показателей ЦиИКР соответствуют не только статистическим критериям, но и пространственно-временному аспекту (все регионы страны, виды деятельности) по трем плоскостям аналитики процесса развития (состояние, потенциал, динамика, соответствие), направленным на научно-обоснованное упреждение результатов развития цифровой экономики и социума вследствие реализации потенциальных возможностей.

Многоаспектность системного управления развитием инфокоммуникационной инфраструктуры во взаимосвязи с национальным цифровым развитием на разных уровнях (государство, регион, отрасль) проявляется в конструировании многопараметрических функциональных моделей, декомпозиции комплексных показателей до уровня частных натуральных параметров, многомерного измерения состояния, потенциала,

соответствия по частным параметрам с последующим интегрированием в параметры более высокого уровня в пространстве регионов и секторов экономической деятельности.

В условиях постоянной эволюции показателей цифрового развития целесообразен систематический пересмотр его параметров и социально-экономических последствий для адекватного отображения реальных процессов и установления размеров потенциала цифрового развития, что позволяет повысить результативность упреждающей (прогнозной) аналитики взаимосвязанной системы управления развитием ИКИ цифровой экономики и общества.

Этапы сбора, обработки и цифрового представления информации в ИИАС УЦиИКР представлены на рис. 1.



Источник: составлено авторами

Рис. 1. Этапы сбора, обработки и представления информации ИИАС УЦИКР во взаимосвязи с национальным и мировым цифровым развитием

Системные компоненты интеллектуальной информационно-аналитической системы

Алгоритмизация информационно-методического обеспечения ИИАС УЦИКР формирует не только базу первичной информации из статистических источников, стандартные формы ее систематизации, базу моделей и алгоритмов [5], но и комплекс последовательных шагов расчетно-управленческого характера:

1) расчет частных, обобщающих, интегральных показателей ЦИИКР: состояния – по нормализованным величинам, потенциала – по приростным показателям;

2) ранжирование объектов управления и мониторинга ЦИИКР по уровню показателей состояния и потенциала развития, построенных по иерархической схеме в разрезе объектов управления (государство, регионы, субъекты РФ, секторы экономики);

3) качественная оценка соответствия инфраструктурного развития требованиям общего цифрового развития экономики и социума, установление критических диспропорций, узких мест и резервов ЦИИКР;

4) разработка управленческих решений по обеспечению сбалансированности инфраструктуры, эффективности применения ИКТ, процессов гармонизации экономики и общества и передача их в органы национального, регионального и отраслевого управления;

5) установление характера изменений и эволюции показателей ЦИИКР в соответствии с этапами и закономерностями развития цифровой экономики и общества РФ и корректировка их состава.

При разработке прогнозно-аналитических алгоритмов ИИАС УЦИИКР следует предусмотреть периодический пересмотр анализируемых частных показателей, по крайней мере, один раз в два года, а также числа объектов исследования.

В системном плане ИИАС УЦИИКР (рис. 2) представляет собой три компонента:

- система сбора и унификации информации основывается на источниках статистических данных РФ и внешней международной среды;
- интеллектуальная аналитическая система формирует обобщающие, интегральные, рейтинговые оценки состояния и потенциала цифрового и инфокоммуникационного развития, характеризует

уровень соответствия инфраструктуры требованиям цифрового развития субъектов РФ, регионов и отраслей деятельности;

- интеллектуальная управленческая система выявляет потенциальные возможности, узкие места и резервы, сопровождается принятием регуляторных решений на национальном, региональном и отраслевом уровнях по обеспечению сбалансированного гармоничного развития цифровой экономики во взаимосвязи с функционально-техническими возможностями инфокоммуникационной инфраструктуры.



Источник: составлено авторами

Рис. 2. Системные компоненты интеллектуальной информационно-аналитической системы управления цифровым и инфокоммуникационным развитием

В организационно-техническом плане ИИАС ЦиИКР - это постоянно действующая система методических приемов, компетентных специалистов, технического оборудования и программного обеспечения по сбору, классификации, анализу, комплексной оценке состояния и потенциала ЦиИКР для использования ее на национальном, отраслевом и региональном уровнях управления с целью повышения эффективности деятельности по формированию цифровой экономики и общества, гармонизации интересов всех участников единого информационного пространства.

В основе методического обеспечения ИИАС УЦиИКР лежит методика интегральной оценки процесса развития по совокупности частных показателей, отражающих главные свойства изучаемого процесса по этапам их эволюции, в масштабе страны в регионально-отраслевом разрезе. Поэтому она служит не

только аналитическим инструментом комплексного измерения состояния, динамики, потенциала и соответствия развития объектов и субъектов ЦИИКР, но и информационной основой выработки государственных, региональных и отраслевых корректирующих решений по обеспечению гармоничного развития национальной экономики, сбалансированного развития отраслей и регионов в целях формирования единого цифрового пространства на территории России и мирового сообщества [4, 7-10].

Главная цель реализации потенциала ЦИИКР состоит в снижении уровня его неравномерности («цифрового разрыва») по секторам экономики и территориям страны и обеспечении соответствия инфраструктуры требованиям цифрового развития субъектов экономики и общества. Другими словами, эта цель состоит в обеспечении сбалансированности сетей связи по пропускной способности, безопасности и скорости передачи информации и гармоничности использования ИКТ бизнесом и населением в секторально-региональном ракурсе.

Вот почему научно обоснованным средством определения потенциала ЦИИКР является подход, основанный на выявлении индивидуальной разницы между потенциальными - лучшими значениями по секторам экономики и регионам страны (федеральным округам, регионам округа) - и фактическими величинами всех параметров (в относительном выражении). При этом для субъектов РФ с наиболее высокими параметрами развития ИКИ и эффективности применения ИКТ организациями и населением целесообразно применять лучшие национальные показатели, достигнутые в России отдельными отраслями и субъектами регионов.

Количественная оценка потенциала ЦИИКР по регионам и секторам экономики, отражающая достигнутые результаты цифровой трансформации каждого субъекта управления, предоставляет органам государственного, регионального и отраслевого управления доказательную базу проведения сбалансированной инновационной, ценовой, технической и институциональной

политики, что ведет к гармонизации всех компонентов регионального и отраслевого развития страны на ближайшие десятилетия [4, 6, 7, 11].

Данный подход также позволяет реализовать еще недостаточно научно обоснованную траекторию будущей экономики, в которой «сами технические средства определяют цифровые продукты», с помощью принципа взаимной увязки продуктовых и функционально-технологических параметров сетевой инфокоммуникационной инфраструктуры [4]. Поскольку не одна отрасль, вид деятельности и социальная жизнь не могут обойтись без информационной (цифровой, квантовой, нейтринной) составляющей, то только взаимная увязка требований цифровых продуктов по видам услуг и приложений к необходимым функционально-технологическим параметрам будущих сетей связи может обеспечить прогрессивность и гармоничность развития в национальном и планетарном масштабах.

Методический инструментарий интеллектуальной информационно-аналитической системы

Интегральный способ агрегации частных показателей состояния и потенциала ЦИИКР является методическим инструментом выявления региональных и секторальных диспропорций развития ИКИ, установления реперных точек цифровизации регионов, отраслей и выработки конструктивных управленческих решений. Интегральная многовекторная оценка (состояние, динамика, потенциал, соответствие) с декомпозицией целевых общих показателей на частные и обобщающие дает возможность сопоставить характер цифрового развития по интенсивности применения ИКТ в экономике и социуме с параметрами доступности и прогрессивности инфокоммуникационной инфраструктуры, что позволяет интеллектуально разработать конкретные решения по достижению потенциальных значений ЦИИКР и наполнить механизм мониторинга четкими параметрами пространственного, временного и секторального изменения цифрового пространства в количественном выражении [8, 12].

Применение различного состава обобщающих и частных показателей мониторинга ЦИИКР по объектам управления (округа, регионы, отрасли) позволяет учесть последовательность и важность отдельных параметров в результатах цифровизации, отобразить эффективность реализации национальных проектов, учесть эволюцию приоритетов по этапам цифрового развития, получить более объективную комплексную оценку применительно к объектам управления, а также гармонизировать направления национальной политики ЦИИКР и системы оценок с международными векторами и принципами гармоничного развития мировой сетевой инфраструктуры.

В основе предлагаемой методики многомерного поэтапного интегрального измерения общего и инфраструктурного состояния и потенциала цифрового развития экономики и общества лежат научные положения комплексного анализа, инструменты агрегирования по большой совокупности параметров, иерархического интегрирования и мониторинга состояния/потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры и общего цифрового развития в регионально-отраслевом разрезе, прикладные разработки предиктивной аналитики, реальные требования к упреждающей аналитике с оценкой потенциала и управленческих воздействий, достижения российских ученых [13-16], основных положений мониторинга развития инфокоммуникационной инфраструктуры цифровой экономики России [17, 18].

Представление процесса развития сетевой инфраструктуры и цифровой экономики как синергического процесса теоретически отражает причинно-следственную обусловленность закономерностей их развития, включая продуктовые и технологические инновации. Частные показатели не могут дать полного представления о глубине и факторах цифрового развития. Для этого требуются интегральные показатели, более адекватные статистические модели агрегирования параметров, методы унификации сбора, обработки и анализа данных с возможностью конкретизации резервов и управляющих воздействий на достижение более высокого уровня цифрового развития.

Оценка уровня цифрового развития и инфокоммуникационной инфраструктуры должна рассматриваться с точки зрения взаимосвязи и синергии, отражающих не только уровень доступности сети Интернет, навыков и умений пользования ИКТ, но и степень применения ИКТ бизнесом и населением, влияние цифрового развития на качество и структуру ресурсов производства, электронную форму услуг и процессов, создание ранее неизвестных цифровых продуктов, виртуальность денежных операций и расчетов, интегральность бизнеса и др.



Источник: составлено авторами

Рис. 3. Методический инструментарий интеллектуальной информационно-аналитической системы управления цифровым и инфокоммуникационным развитием

В основе сбора информации ИИАС УЦиИКР лежит поэтапно-эволюционный метод формирования системы показателей ЦиИКР и метод прогнозной аналитики в объектно-субъектном разрезе (округа, регионы, виды деятельности) в соответствии с закономерностями развития цифровой экономики и общества и достигнутыми параметрами. Все исходные данные, собираемые из разных статистических источников, проверяются на наличие в течение двух лет установленных параметров на данном этапе цифрового развития, при отсутствии – заменяются на адекватные специалистами-аналитиками ИИАС (тоже за два года) и заносятся в базу (хранилище) данных.

Многомерная и многоаспектная аналитика интегрального измерения общего и инфраструктурного цифрового развития включает в себя взаимосвязанную иерархическую систему показателей интегральной оценки состояния и потенциала ЦиИКР [6, 10, 19]. Иерархическая система показателей ЦиИКР строится по двум группам параметров: первая отражает уровень развития инфокоммуникационной инфраструктуры по доступности и прогрессивности, вторая – эффективность цифрового развития по степени интенсивности использования ИКТ организациями и населением России (для видов деятельности, интенсивности использования ИКТ и программных средств) (рис. 4).

Методика интегральной оценки состояния и потенциала ЦиИКР состоит в исчислении частных и обобщающих показателей состояния (по нормализованным величинам) и потенциала развития (по темпам прироста фактически достигнутых значений до лучших, максимальных по изучаемой объектно-субъектной совокупности), построении интегрального коэффициента состояния и интегрального индекса потенциала развития по двум группам параметров, отражающим взаимосвязь развития инфокоммуникационной инфраструктуры и цифрового развития России



Источник: составлено авторами

Рис. 4. Взаимоувязанная иерархическая система показателей интегральной оценки состояния и потенциала ЦиИКР

Оценка состояния ЦиИКР производится по совокупности частных показателей, входящих в обобщающие, не по фактическим значениям, отличающимся единицами измерения, вариацией во времени и пространстве, а по нормированным величинам, позволяющим снизить вариативность параметров интегральной оценки и повысить объективность аналитических результатов за счет агрегирования (суммирования) сопоставимых величин.

Оценка потенциала ЦиИКР осуществляется на основе реальной статистики по формуле темпа прироста. Обобщающие и интегральные индексы потенциала цифрового и инфокоммуникационного развития могут определяться на основе средней арифметической равнозначных частных и обобщающих индексов или средней арифметической взвешенной с учетом их

значимости:

Сводный интегральный показатель развития j -го объекта (региона, сектора) по множеству показателей дает комплексную оценку состояния и потенциала развития социально-экономического явления с учетом равнозначности всех параметров. Для проведения расчетов по методу нормализованных величин сначала все исследуемые совокупности ранжируются по величине показателей, определяются максимальные и минимальные величины по регионам, затем производятся расчеты относительных частных, обобщающих показателей.

Сводка результатов интегральной оценки состояния и потенциала ЦиИКР производится в табличной и иллюстративной форме на основе полученных величин обобщающих и интегральных показателей (индексов потенциала) посредством ранжирования объектов системы мониторинга. Она может быть дополнена.

Сводка результатов интегральной оценки состояния и потенциала ЦиИКР дополняется анализом динамики и группировкой объектов на однородные группы по объективным показателям развития регионов (уровню социально-экономического развития, душевому ВРП, плотности населения). Следует учитывать, что рейтинги по индексам потенциала имеют обратную направленность относительно рейтингов состояния ИКР, что объясняется их экономической сущностью и методами их расчета.

Качественный метод оценки соответствия развития инфокоммуникационной инфраструктуры общему цифровому развитию, т.е. требованиям цифровой экономики и общества базируется на понимании категории «гармоничное развитие» как соразмерного, пропорционального, сбалансированного и согласованного по всем компонентам и частям целого процесса. Он включает в себя следующие этапы:

– разделение совокупности обобщающих оценок ЦиИКР на два блока параметров: инфраструктурная и результативная социально-экономическая

составляющие (доступность/прогрессивность развития ИКИ и эффективность использования ИКТ бизнесом и населением по степени интенсивности применения ИКТ, программных средств, цифровых платформ);

– комплексная количественно-качественная характеристика категории «соответствие общего и инфраструктурного развития» в региональном и отраслевом разрезе на основе интервальных шкал и рейтинговых оценок в двух ракурсах: общая - по двум группам показателей и параметрическая – по совокупности частных показателей состояния ЦиИКР с визуализацией зоны соответствия [20].

По совпадению и несовпадению оценок соответствия объектов аналитики (в регионально-отраслевом разрезе) по двум блокам интегральных показателей инфраструктурного и цифрового развития, оцениваемых по интервальным шкалам, формулируются выводы о степени соответствия. При несовпадении оценок по всем показателям делается вывод о полном несоответствии – это критическое положение требует государственного вмешательства.

Матричный подход к формированию и конкретизации управленческих решений по сбалансированному общему и инфраструктурному развитию осуществляется на основе результатов параметрического количественного сопоставления, качественной оценки соответствия и выявления резервов и узких мест.

Посредством сравнения параметров друг с другом и средними величинами по стране производится количественное сопоставление частных параметров состояния и потенциала ЦиИКР в объектно-субъектном разрезе, и устанавливаются резервы и узкие места общего цифрового и инфраструктурного развития.

На основе результатов оценки соответствия ИКИ требованиям цифрового развития России и анализа достигнутых максимальных значений частных параметров ЦиИКР Российской Федерации в регионально-секторальном разрезе (для лидеров – максимальные значения по развитым странам)

определяются (с учетом инвестиционных возможностей и мер государственной поддержки) новые потенциальные величины общего и инфраструктурного развития на следующий период и формируется новая таблица потенциальных величин.

Сопоставительный параметрический анализ параметров ЦиИКР в корреляции с качественной оценкой соответствия развития инфраструктуры интенсивности использования ИКТ, цифровых платформ и программных средств служит объективной научной базой разработки матрицы управленческих мероприятий по повышению эффективности цифрового и инфокоммуникационного развития в региональном и отраслевом разрезах, обеспечиваемых синергией применения новых технологий в области инфокоммуникаций и организационно-технологических средств цифровой трансформации экономики и социума.

Матричный подход к формированию и конкретизации управленческих решений по сбалансированному общему и инфраструктурному развитию основан на представлении объекта или свойства объекта в форме прямоугольного массива или таблицы из чисел (математический взгляд), символов или выражений с элементами или записями, расположенными по строкам и столбцам, заполняемых по результатам параметрического количественного сопоставления параметров ЦиИКР, качественной оценки соответствия и выявления резервов и узких мест. Матричный подход к формированию конкретных для параметров цифрового и инфраструктурного развития, отражающих множество сторон данного процесса управленческих решений по ликвидации диспропорций, узких мест, реализации имеющихся резервов неразрывно связан со сферами реализации выработанных мероприятий, т.е. представляет собой взаимоувязанный процесс создания гармоничного общества [9, 21-23].

Итогом функционирования ИИАС УЦиИКР является разработка новых целевых ориентиров по максимальным размерам потенциала развития для всех

объектов мониторинга, а также матрицы управленческих воздействий по сбалансированности и пропорциональности развития ИКИ и увеличения эффективности применения ИКТ в бизнесе и социуме Российской Федерации с определением ключевых сфер цифровой трансформации экономики и общества и соответствующих органов государственного, регионального, отраслевого управления [23].

Региональный мониторинг состояния, потенциала и соответствия цифрового и инфокоммуникационного развития

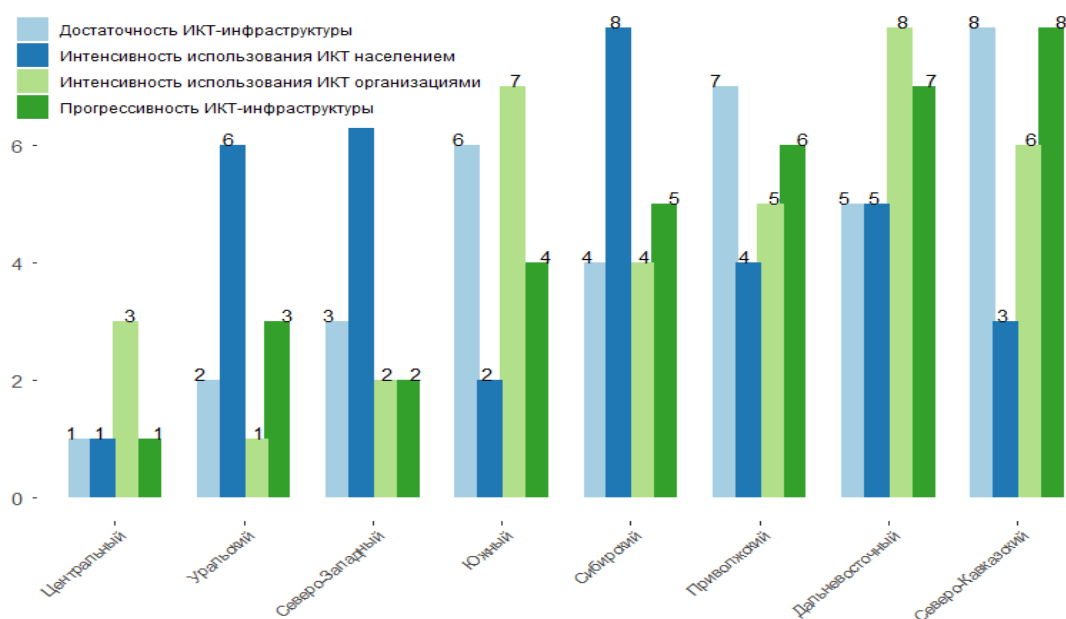
Применение методического инструментария ИИАС УЦиИКР позволяет провести региональную и отраслевую аналитику. Значительные территориальные диспропорции развития национальной экономики обусловлены как объективными причинами пространственного распределения производства товаров и услуг, так и субъективными достижениями регионов по цифровой трансформации. Это дает возможность устанавливать реальные для российской экономики значения частных показателей потенциала более сбалансированного цифрового и инфокоммуникационного развития.

Результаты апробации предлагаемого методического инструментария ИИАС УЦиИКР представлены фрагментарно в формате диаграмм на примере регионального анализа в разрезе федеральных округов (ФО) РФ (рис. 5-9).

При высоком уровне интегрального коэффициента состояния ЦиИКР Центрального округа (0,81) Северо-Кавказский округ имеет в 2,77 раза более низкий уровень (0,29) в части прогрессивности ИКИ (0,15), а также использования ИКТ организациями (0,254). В целом уровень интегрального коэффициента состояния ЦиИКР в России (0,52) определяется более высоким уровнем достаточности инфраструктуры (0,61) при более низких уровнях интенсивности использования ИКТ организациями и населением (соответственно 0,44 и 0,5) (рис. 5).

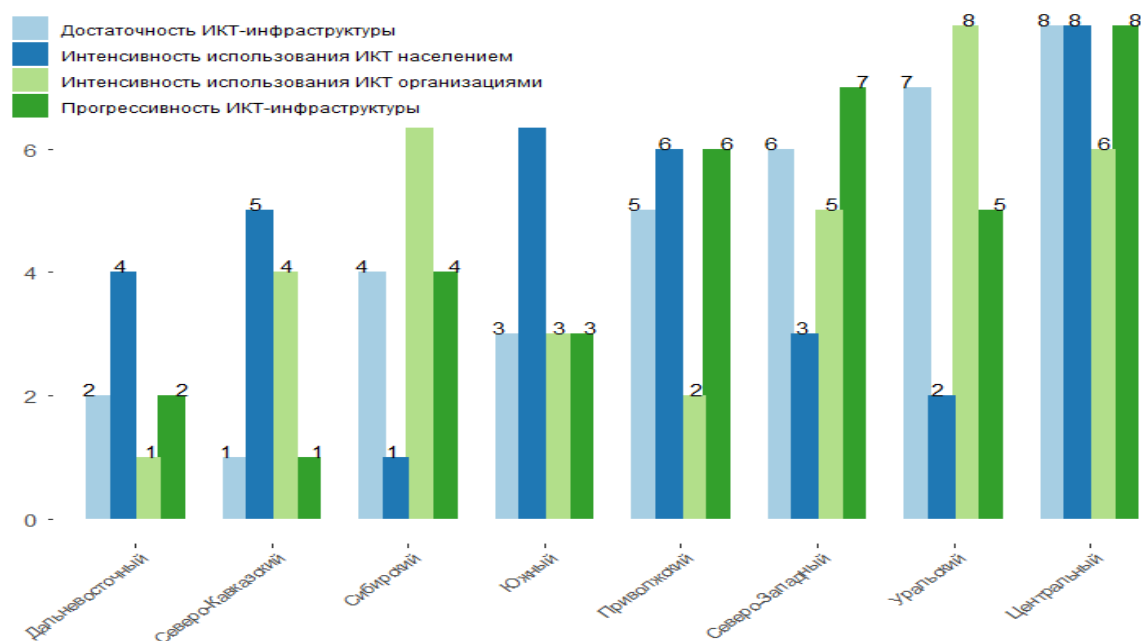
Размеры индекса потенциала ЦиИКР в региональном разрезе имеют более широкие рамки и для половины ФО колеблются в значительных

пределах: от 4% до 78%. Наибольший потенциал цифрового развития наблюдается в Северо-Кавказском, Дальневосточном и Южном округах (соответственно 78%, 39% и 26%), особенно по параметрам прогрессивности ИКИ (75%) (рис. 6).



Источник: составлено авторами

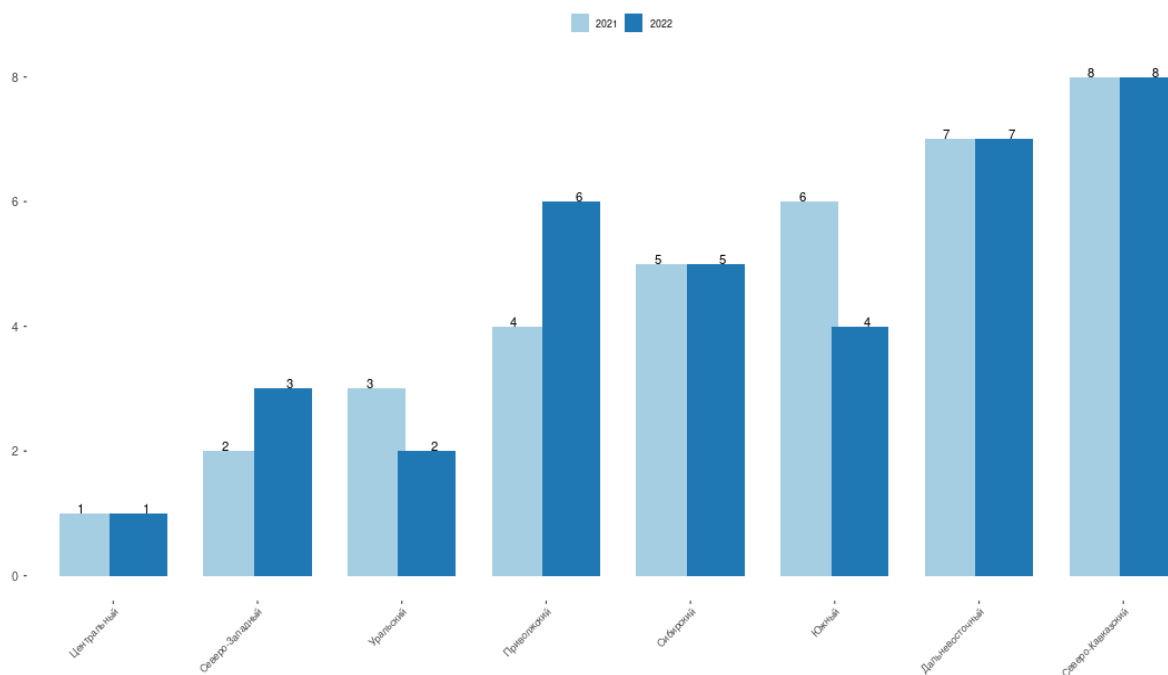
Рис. 5. Рейтинги федеральных округов России по обобщающим показателям состояния цифрового и инфокоммуникационного развития в 2022 г.



Источник: составлено авторами

Рис. 6. Рейтинги федеральных округов России по обобщающим индексам потенциала цифрового и инфокоммуникационного развития в 2022 г.

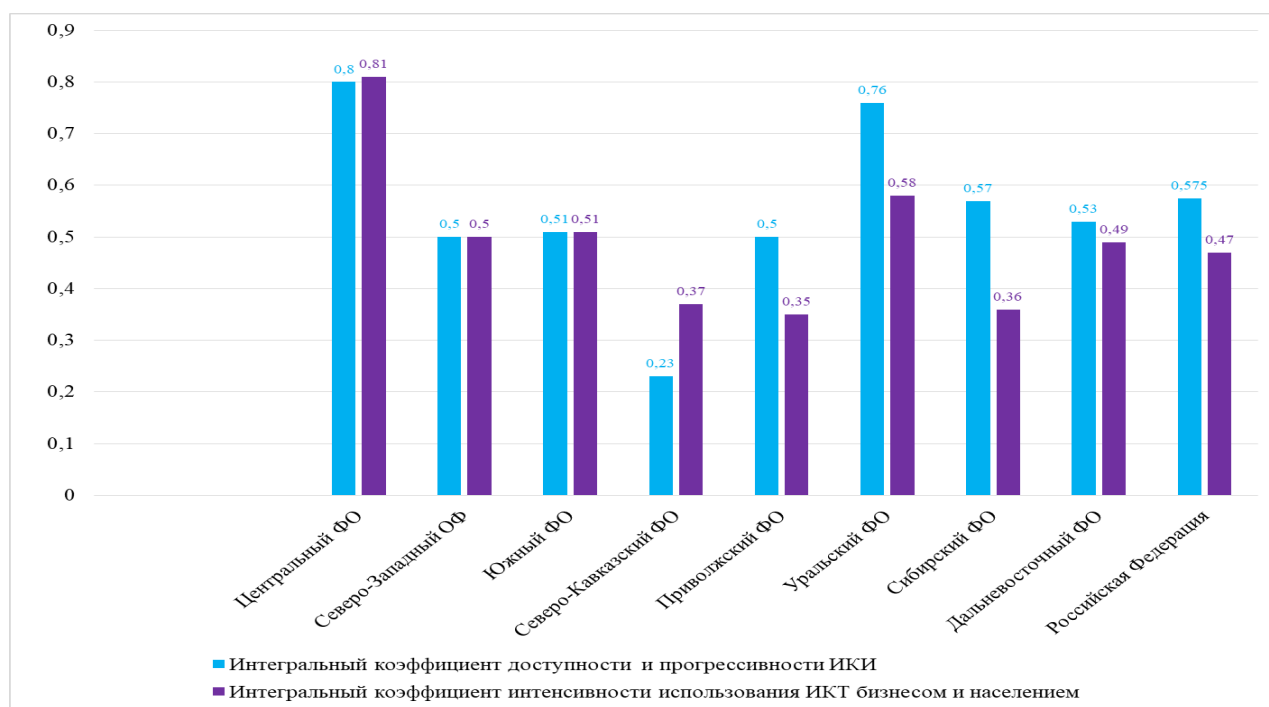
Величины интегральных показателей состояния ЦиИКР в динамике характеризуют достаточно стабильное соответствие инфокоммуникационной инфраструктуры цифровому развитию организаций и населения, а именно: половина ФО (Центральный, Северо-Западный, Северо-Кавказский и Дальневосточный) сохранили рейтинги по достигнутому уровню ЦиИКР при некотором перемещении рейтингов (на одну позицию) по другим ФО (Южный, Приволжский, Уральский, Сибирский) (рис. 7).



Источник: составлено авторами

Рис. 7. Динамика интегральных оценок состояния ЦиИКР по федеральным округам Российской Федерации за 2021-2022 гг.

В целом по Российской Федерации получен достаточно оптимистичный вывод о среднем уровне соответствия ИКИ общему цифровому развитию и требованиям жизнедеятельности экономики и социума в цифровой среде (рис. 8). Так при уровне доступности и прогрессивности ИКИ, равном 0,575, интенсивность использования ИКТ бизнесом и населением составляет 0,47.



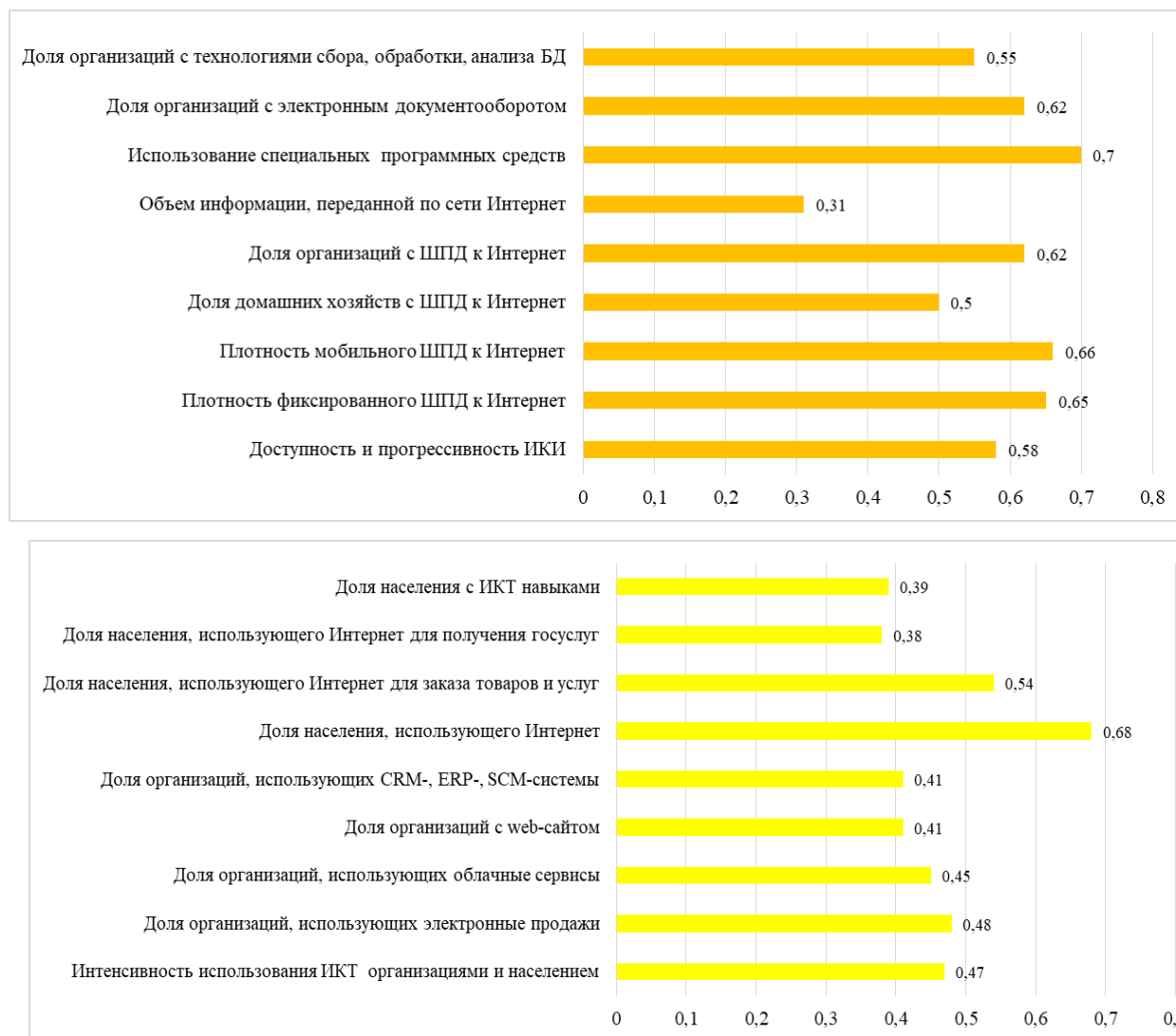
Источник: составлено авторами

Рис. 8. Степень соответствия регионального состояния ЦиИКР по федеральным округам России в 2022 г.

Соответствие технологической основы требованиям экономики и социума по характеристике текущего состояния «высокое» характерно для Центрального ФО, «выше среднего» – для Уральского ФО, «среднее» - для Северо-Западного, Южного и Дальневосточного федеральных округов, «ниже среднего» - для Приволжского и Сибирского ФО, «низкое» - для Северо-Кавказского ФО. При этом для Приволжского и Сибирского ФО характерно отставание эффективности применения ИКТ, а для Северо-Кавказского ФО – отставание инфраструктуры по доступности и прогрессивности.

Качественная оценка соответствия параметров регионального развития ИКИ и интенсивности использования ИКТ по двум блокам интегральных коэффициентов, приведенная на рис. 9, показывает, что большинство параметров доступности/прогрессивности ИКИ и интенсивности использования ИКТ находятся в средней зоне соответствия. Исключением являются параметры «Объем информации, переданной по сети Интернет», «Доля населения, использующего Интернет для получения госуслуг» и «Доля

населения с ИКТ-навыками» с низким уровнем соответствия ИКИ общему цифровому развитию.



Источник: составлено авторами

Рис. 9. Степень соответствия параметров состояния ЦиИКР в разрезе двух блоков ЦиИКР по федеральным округам России в 2022 г.

Результаты ранжирования ФО по параметрам состояния ЦиИКР России за 2022 г. (рис. 5-6) демонстрируют стабильность общего и инфраструктурного развития экономики и социума в цифровой среде двух третей ФО, что комплексно подтверждает продвижение нашей страны по пути выравнивания регионов и сбалансированности параметров ЦиИКР.

Применение интегральной методики оценки состояния, потенциала, соответствия ЦиИКР к субъектам Российской Федерации, входящим в состав ФО, позволяет провести типовую аналитику состояния и потенциала ЦиИКР любого региона по одной и той же системе частных показателей. Это способствует соблюдению принципов объективности аналитики по объектам мониторинга и преемственности предыдущих исследований для конкретизации региональных управленческих решений.

Заключение

Примеры использования ИИАС УЦиИКР применительно к конкретным объектам мониторинга по множеству параметров дают четкую и наглядную картину происходящих процессов, указывают на диспропорции регионального и отраслевого цифрового развития в направлении формирования единого сбалансированного и гармоничного информационного пространства нашей страны. Выпадение любого фрагмента из общей целостной картины цифровой трансформации несет огромные потери и подтверждает необходимость интегральной оценки состояния, потенциала и динамики ЦиИКР, выявления несоответствий в сбалансированном развитии и принятии упреждающих решений по гармонизации всех процессов перехода к новому технологическому укладу.

Предложенный принцип имеет научное и практическое значение по обеспечению целостности цифровой инфраструктуры и ее соответствия процессу развития интеллектуального мира. Инструментом реализации данного принципа является разработанная нами методика интегральной оценки состояния, динамики, потенциала и соответствия цифрового и инфокоммуникационного развития.

Методический инструмент ИИАС УЦиИКР развивает теорию экономического анализа, мониторинга и управления с помощью интеллектуальных методов аналитики, интегральной оценки

многопараметрических, многослойных, эволюционирующих во времени и пространстве процессов, матричного принципа выработки управленческих решений и алгоритмизации объектно-субъектной пространственно-временной аналитики [2-4, 7-9, 11, 22].

Список литературы

1. 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.
2. Губин А.С., Тутова Н.В. Анализ подхода к разработке приложений с "чистой" архитектурой // Телекоммуникации и информационные технологии. 2022. Т. 9. № 1. С. 28-37.
3. Киров Д.Е., Тутова Н.В., Андреев И.А. Исследование алгоритмов прогнозирования характеристик живой миграции виртуальных машин // REDS: Телекоммуникационные устройства и системы. 2022. Т. 12. №. 4. С. 28-33.
4. Кузовкова Т.А., Тихвинский В.О, Девяткин Е.Е., Шаравова О.И. Перспективы развития цифровых услуг интеллектуального мира на основе сетей подвижной связи новых поколений // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2022. № 2. С. 120-129.
5. Малышева Л. А., Харламова О.Г. Алгоритм цифровой трансформации компаний на основе бизнес-моделей // Российские регионы в фокусе перемен: сборник докладов в 2-х т. (18-20 ноября 2021 г., Екатеринбург). Т. 1. - Екатеринбург: УрФУ, 2022. - С. 384-389.
6. Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Необходимость и принципы создания интеллектуальной информационно-аналитической системы для мониторинга и управления цифровым и инфокоммуникационным развитием РФ // Век качества: Электронный

- научный журнал. 2024. № 3. С. 45-68. – Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2024/324003.pdf>.
7. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю., Платунина Г.П. Интеллектуальная информационно-аналитическая система мониторинга цифрового и инфокоммуникационного развития России. – М.: Горячая линия – Телеком, 2024. – 208 с.
 8. Кузовкова Т.А., Салютин Т.Ю. Интегральная оценка состояния и потенциала развития инфокоммуникационной инфраструктуры в условиях цифровой экономики: Монография. - М.: ООО «ИД Медиа Паблицер», 2020. - 160 с.
 9. Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Задачи, функции и схема реализации механизма взаимоувязанной системы управления цифровым и инфокоммуникационным развитием // Век качества: Электронный научный журнал. 2023. № 1. С. 92-107. Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2023/123005.pdf>.
 10. 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.
 11. Кузовкова Т.А., Ваховский Е.В., Салютин Т.Ю., Шаравова О.И. Влияние цифровой трансформации общества на эволюцию профессиональных и личностных качеств специалистов экономики и управления // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2023. № 4. С. 166-174. DOI: 10.56584/1560-8816-2023-4-166-174.
 12. Салютин Т.Ю., Кузовкова Т.А., Платунина Г.П. Интегральная взаимоувязанная характеристика состояния, потенциала и соответствия инфокоммуникационной инфраструктуры общему цифровому развитию

- // Век качества: Электронный научный журнал. 2023. № 3. С. 150-177. –
Режим доступа: <http://www.agequal.ru/pdf/2023/323006.pdf>.
13. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю. Информационно-методическое обеспечение мониторинга инфокоммуникационной инфраструктуры во взаимосвязи с цифровым развитием: Монография. -М.: АйПиАр Медиа, 2022. - 177 с. Текст электронный. – Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/117859.html>.
14. Kuzovkova T., Kuzovkov D., Sharavova O. Transformation of criteria and indicators of digital development of economy and information society // Conference of Open Innovation Association, FRUCT. 2019. № 24. С. 682-687.
15. Salutina T.Y., Kuzovkova T.A., Platunina G.P. Integrated Approach to Measuring Results and Managing the Process of Digital Transformation // 2023 International Conference on Engineering Management of Communication and Technology (EMCTECH). - Vienna, Austria, 2023. - Pp. 1-8, DOI: 10.1109/EMCTECH58502.2023.10297008.
16. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю. Мониторинг развития инфокоммуникационной инфраструктуры цифровой экономики России. - М.: Горячая линия – Телеком, 2021. - 164 с.
17. Salutina T., Kuzovkova T., Platunina G. Principles of intelligent analysis of multidimensional integrated data of digital development // *AIP Conf. Proc.* 9 November 2023; 2948 (1): 020047. URL: <https://doi.org/10.1063/5.0165559>.
18. 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.
19. 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.
20. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю., Кухаренко Е.Г., Шаравова О.И. Обеспечение сбалансированности развития сетей и платформ интернета вещей на основе измерения синергетической эффективности // Экономика и качество систем связи. 2020. № 1 (15). С. 13-22.
21. 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.
22. Kuzovkova T.A., Salutina T.Y., Kukharenko E.G., Sharavova O.I. Mechanism of Interconnected Management of Development of Networks and Platforms of the Internet of Things on the Basis of Evaluation of Synergetic Efficiency // 2020 Wave Electronics and its Application in Information and Telecommunication Systems, WECONF 2020, (2020), RU, С. 9131158. DOI: 10.1109/WECONF48837.2020.9131158.
23. Кузовкова Т.А., Салютина Т.Ю. Взаимоувязанная система управления цифровым и инфокоммуникационным развитием. - М.: Горячая линия - Телеком, 2022. - 208 с.

Intelligent information and analytical system - the key to monitoring Russia's digital and infocommunication 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.saliytina@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*

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*

Tutova Natalia Vladimirovna,

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

The article substantiates the need to develop an intelligent information and analytical monitoring system for digital and infocommunication development of the Russian Federation. The relevance of this study is due to the rapid changes in the field of digitalization, which require effective mechanisms for analysis, assessment and forecasting, adequate to the processes taking place in this area.

Modern challenges faced by public and private organizations in a rapidly changing digital environment are considered. The existing approaches to monitoring digital development, their shortcomings and limitations were analyzed. The article also discusses the advantages of using intelligent systems based on machine learning and artificial intelligence methods that are able to process large amounts of data, identify trends and development potential of monitoring objects and predict the consequences of various management decisions.

Keywords: digital and infocommunication development; intelligent information and analytical system; interconnected control system, monitoring, technologies, principles and methods of algorithmization.