

УДК 338.49

DOI: 10.17586/2310-1172-2025-18-3-113-124

Научная статья

Язык статьи – русский

Роль технологических инноваций и искусственного интеллекта в межсекторальной интеграции экономических систем

Рудницкий А.В. lesha.rudnitskiy.96@mail.ru

Санкт-Петербургский университет технологий управления и экономики
190020, Россия, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр., д. 44, лит. А

Цель работы – определение потенциала, выявление основных тенденций, проблем и перспективных направлений внедрения технологий искусственного интеллекта (включая различные нейросетевые модели) в процессы государственно-частного партнерства для повышения эффективности управления инфраструктурными проектами, сокращения сроков их реализации и снижения рисков. Предмет исследования – роль нейросетевых инструментов и искусственного интеллекта в оптимизации процессов разработки и реализации инфраструктурных проектов, реализуемых на принципах государственно-частного партнерства. Объектом исследования являются процессы разработки и реализации инфраструктурных проектов на основе государственно-частного партнерства. В проведенном исследовании были использованы общенаучные методы компаративного и системного анализа с применением дополнительных методов систематизации и классификации. В статье применены методы статистической обработки данных с построением динамики показателей, а также кейс-анализ. В статье рассматривается роль прорывных технологий в развитии инструментов взаимодействия государства и бизнеса в инвестиционно-строительной сфере. Проведен анализ теоретических подходов и практического опыта использования искусственного интеллекта в инфраструктурных проектах, раскрыт потенциал и ограничения его применения в проектном управлении. Определены современные тенденции, закономерности и проблемы внедрения нейросетевых моделей в процессы механизма государственно-частного партнерства. Выявлен высокий оптимизационный потенциал искусственного интеллекта для данного вида сотрудничества, а также установлены приоритетные направления его применения. Констатируется отставание сферы государственно-частного партнерства (особенно со стороны государства) во внедрении искусственного интеллекта по сравнению с другими отраслями. Обоснована необходимость комплексного подхода и сотрудничества государства и бизнеса для создания экосистемы внедрения нейросетевых моделей. Определены перспективы дальнейших исследований, заключающихся в разработке унифицированной отраслевой и регионально-ориентированной методологии применения технологических инноваций в совместных инфраструктурных проектах.

Ключевые слова: государственно-частное партнерство, искусственный интеллект, инфраструктурные проекты, цифровая трансформация, инновационное развитие, нейросетевые технологии.

Ссылка для цитирования:

Рудницкий А.В. Роль технологических инноваций и искусственного интеллекта в межсекторальной интеграции экономических систем // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». 2025. № 3. С. 113-124. DOI: 10.17586/2310-1172-2025-18-3-113-124.

Scientific article

Article in Russian

The role of technological innovation and artificial intelligence in the intersectoral integration of economic systems

Rudnitsky A.V. lesha.rudnitskiy.96@mail.ru

St. Petersburg University of Management Technologies and Economics
190020, Russia, Saint Petersburg, Lermontovsky Ave., 44, Lit. A

The purpose of the work is to identify the potential, identify the main trends, problems and promising areas for the introduction of artificial intelligence technologies (including various neural network models) into public-private partnership processes to improve the efficiency of infrastructure project management, reduce the time required for their implementation and reduce risks. The subject of the research is the role of neural network tools and artificial intelligence in optimizing the development and implementation of infrastructure projects based on the principles of public-private partnership. The object of the research is the processes of development and implementation of infrastructure projects based on public-private partnership. The conducted research used general scientific methods of comparative and systematic analysis with the use of additional methods of systematization and classification. The article uses methods of statistical data processing with the construction of the dynamics of indicators, as well as case analysis. The article examines the role of breakthrough technologies in the development of tools for interaction between government and business in the investment and construction sector. The analysis of theoretical approaches and practical experience of using artificial intelligence in infrastructure projects is carried out, the potential and limitations of its application in project management are revealed. Current trends, patterns and problems of introducing neural network models into the processes of the public-private partnership mechanism are identified. The high optimization potential of artificial intelligence for this type of cooperation has been identified, and priority areas for its application have been identified. The lag in the field of public-private partnership (especially on the part of the state) in the introduction of artificial intelligence in comparison with other industries has been noted. The necessity of an integrated approach and cooperation between government and business to create an ecosystem for the implementation of neural network models is substantiated. Prospects for further research have been identified, which include the development of a unified industry and region-oriented methodology for applying technological innovations in joint infrastructure projects.

Keywords: public-private partnership, artificial intelligence, infrastructure projects, digital transformation, innovative development, neural network technologies.

For citation:

Rudnitsky A.V. The role of technological innovation and artificial intelligence in the intersectoral integration of economic systems. *Scientific journal NRU ITMO. Series «Economics and Environmental Management»*. 2025. № 3. P. 113-124. DOI: 10.17586/2310-1172-2025-18-3-113-124.

Введение

В условиях современной экономической действительности Россия сталкивается с рядом вызовов, требующих комплексного подхода к развитию регионов и взаимодействия между государственными органами, бизнесом, гражданским и научным сообществом. Социально-экономическое развитие является ключевым фактором, определяющим уровень жизни населения, устойчивость экономики и конкурентоспособность страны в целом. В этой связи в контексте стремительного увеличения роста количества городского населения, активной городской застройки и цифровой трансформации экономических систем растет потребность в оптимизации механизмов подготовки и запуска новых инфраструктурных проектов, реализация которых должна осуществляться максимально быстро и эффективно.

Президент в своем послании Федеральному собранию 29.02.2024 подчеркнул особую значимость инвестиций в инфраструктуру, так как она является основой долгосрочного роста экономики и способствует успешной реализации программы экономического развития России до 2030 года [27]. Заместитель директора ИНП РАН, д.э.н. Д.Б. Кувалин также отмечает важность инфраструктурного строительства и выделяет три его ключевых эффекта для национальной экономики. Первые два – увеличение спроса на импортозамещенную продукцию и развитие транспортной инфраструктуры в направлении юга и востока – содействуют снижению проявлений кризисных симптомов и сглаживанию негативного воздействия санкций. Третий же эффект состоит в обеспечении всеобъемлющего пространственного развития России по совокупности различных показателей (например, упрощение транспортных связей, снижение межрегионального неравенства, увеличение доступности энергии и инженерных сетей и т.п.).

Д.Б. Кувалин вместе с другими экспертами обращает особое внимание на показатель инвестиционного мультипликатора, от которого зависит как частная инвестиционная активность в регионе, так и рост ВВП государства в целом. Для стимулирования данного процесса в 2018 г. были приняты профильные инфраструктурные национальные проекты на период до 2024 г., где для их реализации публичной стороной активно привлекались частные инвестиции различными инструментами (преимущественно в форматах государственно-частного партнерства). Однако сегодня сохраняется диспропорция как в матрице

производственной инфраструктуры России с ее наиболее развитыми центральными, западными и южными территориями, так и в непроизводственной.

Одновременно с этим в условиях быстро меняющегося мира все большую актуальность приобретает деятельность по цифровизации с планомерным распространением информационных технологий (далее – ИТ) на многие отрасли, в частности на инвестиционно-строительную сферу. Стоит отметить, что запущенный в 2024 г. новый национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства», пришедший на смену нацпроекту «Цифровая экономика», направлен на развитие кадров, инфраструктуры и кибербезопасности, внедрения искусственного интеллекта (далее – ИИ) и создания рынка данных [11]. За последние несколько лет вопрос внедрения и использования ИИ в различных сферах деятельности прошел определенную трансформацию – от широкой восторженности до обозначения его угроз и радикального неприятия. Однако на сегодняшний день положительные эффекты от ИИ преобладают над отрицательными, что в свою очередь вызывает особый интерес со стороны государства [7]. Данный факт подтверждается запуском федерального проекта «Искусственный интеллект» в составе нацпроекта «Цифровая экономика» с предусмотренным финансированием в размере 24,6 млрд рублей в течение 5 лет, функционированием Национального центра развития ИИ при Правительстве РФ, грантовой поддержкой ИИ-стартапов, обновлением Национальной стратегии развития ИИ до 2030 года, а также появлением все большего числа программ для подготовки специалистов по ИИ в ВУЗах. Из этого можно сделать вывод о заинтересованности государства в интеграции ИИ в процессы государственного управления и планирования.

Методология исследования

В проведенном исследовании были использованы общенаучные методы компаративного и системного анализа с применением дополнительных методов систематизации и классификации. В статье применены методы статистической обработки данных с построением динамики показателей, а также кейс-анализ.

Результаты исследования

Теоретические подходы к инвестиционно-инновационному и инфраструктурному развитию регионов. Изучение инфраструктурного и инвестиционного потенциала региональной экономики началось в середине 20-го века, хотя интерес к этим вопросам возникал и ранее. В 1942 г. экономист Й. Шумпетер ввел концепцию «креативного разрушения» как краткого описания беспорядочного способа достижения отдельных инноваций и прогресса. Он утверждал, что инновации и новые технологии являются движущими силами экономического развития, имеющих прямое отношение к инфраструктурным проектам [16]. В 1950-1960-е гг. одним из ключевых моментов стало понимание того, что качественная инфраструктура (транспорт, связь, энергетика и т.д.) является критически важной для привлечения инвестиций и стимулирования экономической активности в регионах. В 1950-х гг. Р. Солоу разработал модель экономического роста, в которой подчеркивается значение капитальных вложений, включая инфраструктуру. Его работа показала, что инвестиции в физическую и человеческую инфраструктуру способствуют устойчивому экономическому росту [9]. В 1990-х гг. М. Портер разработал концепцию кластеров, подчеркивая, что наличие специализированной инфраструктуры (например, транспортной и коммуникационной) способствует формированию кластеров, которые увеличивают конкурентоспособность регионов [5]. Уже в 21 веке Э. Глейзер исследовал влияние городской инфраструктуры на экономическое развитие, особо акцентируя внимание на роли частных инвестиций в подобные проекты. Согласно утверждениям из его книги «Триумф города», города с развитой инфраструктурой (в особенности социальной и досуговой) имеют больший потенциал для инноваций и экономического роста ввиду высокого уровня взаимодействия между людьми [3].

Российские ученые, отмечая и учитывая диспропорции в социально-экономическом и инфраструктурном развитии регионов России, также проводят исследования теоретических и практических аспектов реализации инфраструктурных проектов с частным участием, что отражено в большом количестве исследований. Так, например, вопросы пространственной диалектики ГЧП в России раскрываются в публикациях Тарасовой О.В [14]. Роль и перспективы ГЧП в развитии региональной инфраструктуры описывали в своих исследованиях Вавилина А.В. [3], Сетракова Е.В. [12], Алферова В.Н [2]. Тенденции развития институциональной среды в рамках ГЧП в современной России отражены в работе Календжяна С.О. и Першина А.А [6].

Набирающая последние несколько лет популярность идея внедрения и использования ИИ в процедурах разработки и реализации ГЧП-проектов с целью повышения как эффективности самих проектов, так и государственного управления ими, на сегодняшний день является недостаточно изученной. Однако среди небольшого количества исследований стоит выделить перспективную работу Стерника С.Г. с соавторами, где разработана с использованием машинного обучения модель случайного леса, позволяющая проводить оценку риска недостижения целей ГЧП-проектов, реализующихся на территории России [13]. В том числе авторским коллективом проведен анализ существующих подходов использования алгоритмов ИИ и сделан вывод об

использовании последнего преимущественно в части оценки рисков ГЧП-проектов. Также отметим работу Мерзлова И.Ю., в которой проводится исследование роли, возможности и перспектив использования ИИ в ГЧП-проектах [8]. Аверина Т.А. и др. в изучении вопроса развития механизма ГЧП в городах уделяют особое внимание совершенствованию информационной среды (цифровизации). Ученые приводят математическую модель расчета уровня развития ГЧП и предлагают направления по созданию автоматизированной интерактивной карты, позволяющей отображать актуальное положение конкретного города в режиме онлайн [1].

Российские эксперты рынка ГЧП обращают особое внимание на сложность и многогранность каждого соглашения о ГЧП, так как нередко документ включает в себя несколько тысяч страниц с большим количеством технических и финансовых приложений, что приводит к ситуациям, когда от зарождения идеи проекта до подписания соглашения проходит несколько лет (известны случаи, когда срок превышал 10 лет [24]). Это обусловлено неповоротливым бюрократическим аппаратом с его недостаточно отлаженными правилами и алгоритмами, проблемами в части наличия профессиональных компетенций у представителей публичной стороны, человеческим страхом совершить ошибку ввиду большого давления ответственности за принятые решения. В связи с этим эксперты сходятся во мнении о необходимости и перспективности применения ИИ в процедурах разработки и реализации проектов ГЧП, так как это позволит оказать положительное влияние на развитие российской экономики. Несмотря на это, активного встраивания ИИ в процессы ГЧП (в отличие, например, от финансовой сферы) сегодня не наблюдается. Стоит отметить, что по оценкам к 2030 году реальный экономический эффект от внедрения технологий генеративного ИИ в странах БРИКС+ может составить 350-600 млрд долл., а 54% отечественных организаций уже осуществили интеграцию генеративного ИИ хотя бы в одну их функцию [25].

Продолжая тему технологии ИИ, принципиально важно отметить, что ИИ делится на два типа: сильный и слабый. Слабый характеризуется узкой специализацией (т.е. выполняет только те задачи, для которых он был запрограммирован), отсутствием способности абстрактного мышления или понимания контекста за пределами своей программы, применением в таких областях, как медицина, финансы и развлечения. Сильный же способен решать широкий круг задач, адаптироваться к новым ситуациям и обучаться на основе опыта, теоретически может обладать самосознанием и пониманием контекста.

На современном этапе доминирующими являются модели слабого ИИ, сосредоточенные на решении узкоспециализированных задач в рамках проектного управления. Для этих целей преимущественно используются алгоритмы машинного обучения, реализующие такие концептуальные стратегии, как классификационное прогнозирование, регрессионный анализ и кластерная идентификация рискованных параметров. Нейронные сети стали основой инноваций во многих отраслях, позволяя машинам обрабатывать большие данные, распознавать закономерности, принимать решения и выполнять задачи, ранее возложенные на людей. В таблице 1 приведены наиболее распространенные примеры использования технологий ИИ в разных областях.

Таблица 1

Основные направления использования инструментов нейросетевых технологий в различных отраслях

Отрасль	Функция
Здравоохранение	Диагностика и лечение. Открытие лекарств. Разработка планов лечения
Финансы	Обнаружение мошенничества. Предсказание тенденций фондового рынка и автоматизация торговли. Оценка кредитоспособности
Транспорт и логистика	Беспилотные автомобили. Оптимизация маршрутов, управление дорожным движением
Розничная торговля и электронная коммерция	Система рекомендаций для пользователя. Прогнозирование спроса для оптимизации уровня запасов. Виртуальные помощники
Производство и промышленность	Прогнозирование износа оборудования, проверка продукции на наличие дефектов, автоматизация сборочных линий
Образование	Настройка траектории обучения. Автоматическое выставление оценок. Виртуальные репетиторы
Государственное управление	Автоматизация обработки документов. Управление «умным городом». Виртуальные помощники, прогнозирование и оптимизация потребности в трудовых ресурсах, обеспечение безопасности (распознавание лиц) и кибербезопасности
Сельское хозяйство	Оптимизация орошения и внесения удобрений на основе анализа спутниковых снимков, распознавание болезней растений по изображениям
Развлечения и медиа	Генерация различного контента (статьи, сочинение музыки, создание видео)

Источник: составлено автором на основе [25]

На основании проведенного компаративного анализа нами были установлены наиболее перспективные направления применения ИИ в ГЧП, а именно: прогнозирование рисков проектной реализации; оптимизация распределения финансовых рисков; превентивная диагностика потенциальных проблемных зон проекта. Также проведена классификация различных нейростей и технологий ИИ, которые наиболее актуальны для внедрения в процедуры разработки и реализации ГЧП-проектов (табл. 2).

Таблица 2

**Классификация потенциально возможных к внедрению нейросетевых моделей
в процессы проектов ГЧП**

Направление	Нейросетевая модель	Функция
Анализ данных	Сверточная (CNN)	Обработка изображений и видео. В ГЧП-проектах могут применяться для анализа визуальных данных (например, при оценке состояния инфраструктуры или мониторинге строительных объектов)
	Рекуррентная (RNN)	Работа с последовательными данными (временные ряды). Могут использоваться для прогнозирования спроса на услуги, оценки рисков и анализа исторических данных
	Трансформеры (BERT, GPT)	Обработка текстовой информации (анализ документов, контрактов и отчетов по ГЧП-проектам (в т.ч. анализ общественного мнения и взаимодействия с гражданами))
Симуляция и прогнозирование	Генеративные состязательные сети (GAN)	Создание симуляций или прогнозирование различных сценариев в рамках проектов ГЧП (оценка воздействия новых инфраструктурных объектов на окружающую среду)
Принятие решений	Random Forest, XGBoost	Оценка рисков, финансовая аналитика и оптимизация ресурсов

Источник: составлено автором на основе [8], [10], [13]

Исследования свидетельствуют, что использование перечисленных в таблице 2 нейросетевых моделей положительно сказывается на процессах разработки проектной документации в части сокращения сроков в среднем на 34%, а применение ИИ в строительстве на основе технологии ПАО «Сбербанк» положительно отражается на эффективности данного вида деятельности (рост в среднем на 25%) [10].

Показательным является исследование Qianru Fang, где в качестве основы для анализа были выбраны критерии определенного китайского железнодорожного проекта. Его итогом стала демонстрация высокой эффективности моделей машинного обучения при аудите инфраструктурных проектов. Принципиально значимый результат – модель случайного леса (Random Forest) обеспечивает максимальную точность прогнозирования, а также позволяет проводить эффективный контроль за процессом реализации ГЧП-проекта на всех его жизненных циклах.

В российской практике развития градостроительной сферы посредством задействования ИИ также есть прецеденты. Так, например, правительство Сахалинской области заключило соглашение о сотрудничестве с Rocket Group, разработавшей платформу rTİM по созданию мастер-планов застройки территории. По заявлениям участников соглашения, использование платформы позволит региональному правительству оперативно генерировать множество концепций мастер-планов, подвергать проверке предположения о наиболее эффективных путях экономического развития территорий с минимальными временными затратами и принимать более точные решения при подготовке необходимой документации для новых региональных инвестпроектов. Более того, всем ИОГВ островного субъекта поставлена задача использовать технологии ИИ в своей деятельности, для чего между Альянсом ИИ, правительством региона (включая Агентство по ГЧП) и крупными строительными компаниями был подписан Кодекс этики в сфере ИИ [21].

В последние годы активно развивается концепция «Умный город». Во многих российских городах внедряются технологии для улучшения городской инфраструктуры и качества жизни населения в различных сферах (умное освещение, управление трафиком, мониторинг экологии, ЖКХ, общественный транспорт и др.) посредством цифровой трансформации городского хозяйства. Так, по состоянию на 2023 год в России в стадии

реализации находилось 30 проектов умных городов в сфере ИТ, реализующихся на принципах ГЧП, где общий объем капитальных инвестиций в них с 2011 года увеличился с 43,4 млрд руб. до 273,8 млрд руб. (всего 5 млрд руб. приходится на бюджетные средства). Шор И.М. в своей недавней работе приходит к выводу о гарантированном росте количества ГЧП-проектов «умных городов» (особенно в сферах энергетики, транспорта и ЖКХ) и вместе с тем выделяет проблему длительности процедур заключения соглашений, приводящей к риску устаревания принятых решений по проектам, а также подчеркивает потребность в разработке качественной системы риск-менеджмента, в связи с чем становится очевидным факт необходимости распространения практики внедрения ИИ [15].

Министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ и министр экономического развития РФ отмечают желание государства использовать ИИ в своих сервисах для увеличения эффективности госуправления в различных отраслях экономики. Особо уделяется внимание планированию территориального развития, что вполне логично, так как в условиях продолжающейся тенденции роста городского населения, параллельная и удовлетворяющая спрос на инфраструктурные проекты их реализация без применения прорывных технологий грозит негативными последствиями как для региональной, так и национальной экономики в целом. В этой связи Минэкономразвития выдвинул предложение, по которому будет возможно обязать организацию внедрить ИИ в проект в случае получения любого вида господдержки (в т.ч. совместного участия), однако эксперты рынка ИТ высказали опасение, что: «...компании будут внедрять ИИ ради ИИ без понимания его потенциала и ограничений» [22]. Несмотря на это эксперты по вопросам ГЧП поддерживают идею создания информационной системы (т.н. электронный «конструктор»), принимающей юридически и экономически валидные решения и вырабатывающей рекомендации на стадиях жизненного цикла ГЧП-проектов на основе загруженных, систематизированных и диджитализированных в ней 3500 действующих соглашений [24].

Однако проведенный компанией «K2 НейроТех» опрос показал, что внедрение ИИ в деятельность практически 100 российских компаний с выручкой от 2 млрд руб. из сектора финансов, ИТ и телеком, ретейла и товаров повседневного спроса, промышленности (нефтегазохимия, машиностроение) столкнулось с ограничениями в возможностях инфраструктуры. Так, 51% компаний сообщили о низком уровне готовности ИТ-инфраструктуры для внедрения ИИ. Из них 34% среди основных причин выделяют недостаток на рынке необходимого инструментария для развертывания и внедрения ИИ; острую потребность в высококвалифицированных кадрах (по оценкам «Сбера» в 2024 году дефицит кадров в отрасли ИИ составил порядка 10 тыс. человек); безопасность передачи данных нейросетями и облачными ИИ-платформами [23]. В результате опроса на основе ответов респондентов были идентифицированы основные направления, где ИИ возможно использовать с максимальной полезностью (рис. 1). По данным рис. 1 можно сделать вывод, что представители частнопредпринимательских структур, как и представители государства, также в большей степени заинтересованы в ускорении процесса составления и анализа различной проектной документации и генерации рекомендаций. Здесь оговоримся, что к рекомендациям ИИ стоит относиться с некоторой долей скепсиса, помнить о конечной ответственности госслужащего за неверные решения, принятые на основе выводов ИИ и не воспринимать последнего как панацею.

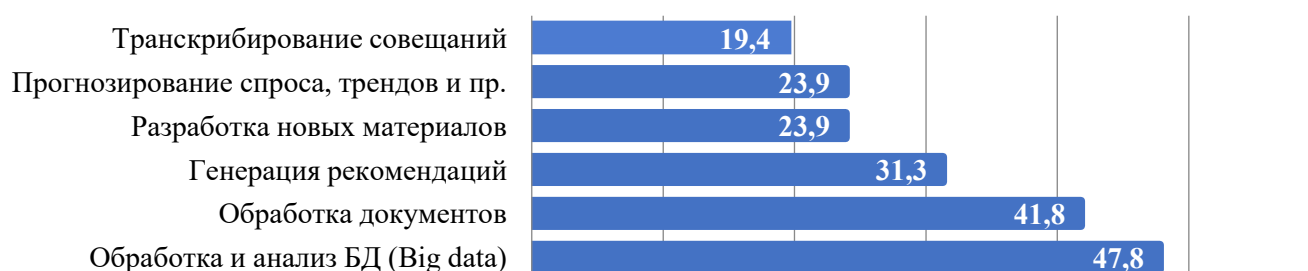


Рис. 1. Основные направления применения ИИ с максимальной полезностью по мнению представителей бизнеса. Источник: [23]

В аналитическом докладе за 2024 год, посвященном Индексу готовности приоритетных отраслей экономики РФ к внедрению ИИ, сфера строительства вошла в группу «развивающиеся» с индексом 3,2 балла (-0,8 балла к 2023 г.) из 10 возможных. В 2024 году 36% организаций данной сферы использовали ИИ (в 2023 – 28%; в 2021 – 3%), 44% не использовали, а 20% планируют использовать. На фоне положительной динамики увеличения количества организаций, применяющих ИИ в своей деятельности, в 2024 году также был продемонстрирован

рост по всем показателям в части существенного или многократного эффекта от использования ИИ в данных организациях (табл. 3).

Таблица 3

Эффекты от применения ИИ в организациях строительной сферы,
(в % от использующих нейросетевые модели)

Показатель Год	Скорость	Объективность	Качество	Экономический эффект	Персонализация
Существенный или многократный эффект (более 25%)					
2023	29%	27%	25%	30%	25%
2024	49%	37%	45%	36%	30%
Умеренный эффект (10-25%)					
2023	54%	51%	45%	44%	39%
2024	33%	44%	34%	41%	33%
Эффект отсутствует или меньше 10%					
2023	17%	22%	30%	26%	36%
2024	19%	19%	26%	23%	37%

Источник: составлено автором на основе [17]

Для составления полноценной картины готовности сторон использовать ИИ в своей деятельности было важно определить состояние данных процессов у публичной стороны. На основе анализа данных, изложенных в аналитическом докладе Национального центра развития ИИ при Правительстве РФ, составленного по результатам 2023 года, удалось определить уровень интеллектуальной зрелости системы государственного управления на региональном уровне. Оценка проводилась по 40 показателям, из которых часть рассчитывалась по результатам опросов ИОГВ каждого субъекта из числа всех 89 субъектов.

По данным рис. 2 видно, что в настоящее время использование технологий ИИ в системе государственного управления субъектов РФ находится на низком уровне, что можно объяснить проблемой дефицита кадров, качественной инфраструктуры, недостатка финансов, а также малой осведомленностью и отсутствием необходимых данных для эффективного применения ИИ.

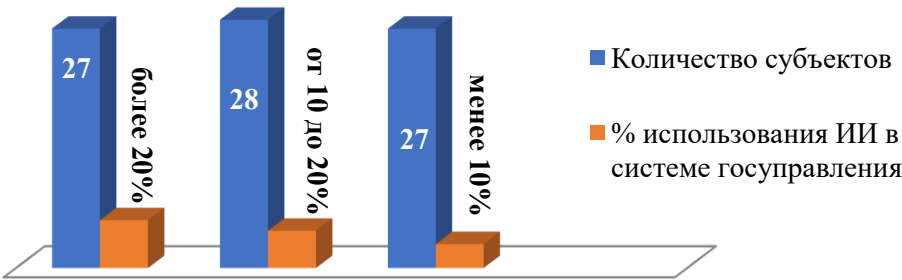


Рис. 2. Уровень использования ИИ в системе государственного управления субъектов РФ
Источник: составлено авторами по данным [18]

По итогам 2023 года среди субъектов РФ, внедряющих технологии ИИ в систему госуправления, лидерами стали Московская область, ХМАО и ЯНАО. В них более 30% органов исполнительной власти применяют решения, основанные на ИИ. В целом по стране доля субъектов, где как минимум одна структурная единица из их состава ставит целью развитие навыков обращения с ИИ у руководителей и специалистов департаментов/подразделений/отделов, задействованных в использовании ИИ, составляет 48% против 41% субъектов, в которых ИОГВ развитие компетенций в сфере ИИ не проводится [18].

Представляет особый интерес то, в каком соотношении и каких деловых процессах органы государственной власти субъектов РФ используют ИИ. Так, одновременное применение ИИ в основных административных, управленческих и обеспечивающих процессах не менее чем в 50% региональных ведомств происходит всего в 5% регионов, в то время как в 74% регионов не применяется ни в одном из перечисленных процессов. Стоит

отметить, что ИИ активнее используется для выполнения задач в основных административных процессах, чем в управленческих и обеспечивающих [18].

Несмотря на незначительные показатели внедрения ИИ в систему государственного управления, сегодня продолжается работа по установлению стратегических направлений развития ИИ, определению приоритетных областей его применения, а также создаются локальные нормативно-правовые условия и инфраструктура для большего распространения и проникновения технологий.

Вопреки активному продвижению ИИ в различных отраслях, особенно в финансовой, где за счет его использования увеличивается результативность банковского бизнеса и в связи с чем банковские организации считают целесообразным инвестирование в ИИ – материальная польза от ИИ в совместных проектах государства и бизнеса не столь очевидна ввиду преследования сторонами не всегда тождественных целей. По этой причине встает вопрос распределения финансовых и репутационных рисков в случае неудачного опыта интеграции и попытки адаптации ИИ в конкретном соглашении.

Учитывая данное обстоятельство и принимая во внимание вышеупомянутый кейс Сахалинской области, опыт Московской области, ХМАО и ЯНАО, считаем, что инициатива проведения мероприятий по развитию и использованию ИИ должна исходить от публичной стороны по причине непосредственной централизации у последнего обширной документальной базы по проектам (всех этапов жизненного цикла) и большого опыта с возможностью оперативного межведомственного взаимодействия. То есть наличествует необходимая исходная информация для обработки и структурирования массива данных нейросетями.

Наиболее эффективным видится сотрудничество обоих секторов. Государство задает рамки и приоритеты, а бизнес – разрабатывает и внедряет технологии, где в последующем первый проводит отбор и оказывает поддержку эффективным и оптимальных решений. Такое взаимодействие позволит создать устойчивую экосистему для развития ИИ. Кроме того, первостепенное значение должна иметь работа по наращиванию компетенций регионов, например, путем участия в стратегических сессиях, проводимых автономной некоммерческой организацией «Цифровая экономика», где представители цифрового бизнеса и региональных (муниципальных) органов госвласти налаживают контакты и обмениваются практикой для внедрения первыми своих продуктов и решений на базе ИИ.

На основе последних выпусков рейтинга субъектов РФ по уровню развития ГЧП и рейтинга по вкладу в развитие ИИ был составлен график для определения позиций регионов Северо-Западного федерального округа (как одного из регионов-лидеров по вкладу в российскую экономику) и их положения по отношению друг к другу (рис.3).

Анализ позволил выделить три кластера регионов СЗФО в зависимости от уровня развития ГЧП и ИИ: группа лидеров СЗФО (Санкт-Петербург, Ленинградская область, Республика Карелия, Калининградская область); группа догоняющих (Республика Коми, Мурманская и Архангельская область); группа отстающих (Новгородская, Псковская и Вологодская область). Низкий уровень плотности населения и суровые климатические условия в Ненецком АО приводят к недостаточной рентабельности инфраструктурных проектов, в связи с чем регион занимает заключительные позиции в рейтинге развития механизма ГЧП, однако в нем ИИ применяется в различных сферах – от госуправления, здравоохранения и ЖКХ до культуры и спорта, что позволяет ему формировать свою нишу.



Рис. 3. Сводные позиции регионов СЗФО в рейтингах уровня развития ГЧП и вклада в развитие ИИ.
Источник: составлено авторами по данным [19], [20]

На фоне всех преимуществ ИИ, его внедрение в процедуры разработки и реализации инфраструктурных проектов на принципах ГЧП представляет собой многоаспектную задачу, сопряженную с рядом сложностей, среди которых выделим основные. Во-первых, сложности интеграции ИИ-систем с существующими информационными системами как государственных, так и частных партнеров из-за использования различных технологий и стандартов. Во-вторых, для эффективного функционирования ИИ требуются качественные и актуальные данные. В-третьих, законодательство в области ИИ все еще находится в стадии развития, что создает неопределенности для сторон сотрудничества. Здесь же возникают этические дилеммы, связанные с конфиденциальностью данных, предвзятостью алгоритмов и ответственностью за принимаемые решения, что потребует разработки этических норм и стандартов. В-четвертых, инновации часто встречают сопротивление со стороны сотрудников, опасаящихся потери рабочих мест (что является вполне реальным сценарием ввиду изменения структуры занятости и доступности услуг для населения) либо противящихся освоению новых навыков. Однако исследования показывают, что подобные опасения излишни, так как новые технологии напротив позволяют автоматизировать рутинные рабочие задачи и увеличить производительность сотрудников без прибегания к увольнению [26]. В-пятых, данные мероприятия требуют значительных инвестиций как в технологии, так и в обучение персонала. Этот фактор может снизить привлекательность проекта для некоторых участников партнерства, особенно в тех случаях, когда присутствует неуверенность в ожидаемой отдаче от инвестиций. Соответственно, успешная реализация инициативы по внедрению ИИ в процессы этапов разработки и реализации ГЧП-проектов требует комплексного подхода, учитывающего множество параметров с одновременным эффективным сотрудничеством, инновационным мышлением и адаптацией к изменениям в технологической и правовой среде.

Заключение

Динамично-безостановочное развитие инструментов нейросетевых технологий и мероприятия по их внедрению и адаптации в различные процессы деятельности хозяйствующих субъектов за последние несколько лет стало неотъемлемой частью цифровой трансформации экономики. Цифровые решения, созданные на основе технологий ИИ, позволяют достигать значительной оптимизации таких функций, как анализ больших данных, автоматизация рутинных задач и улучшение качества принятых решений, что способствует ускорению запуска проектов, сокращению сроков их реализации и снижению рисков.

Барьерами успешного внедрения и адаптации цифровых решений являются нехватка квалифицированных кадров, высокие затраты на разработку и внедрение технологий, низкий уровень обеспеченности данными, а также недостаточная осведомленность о возможностях ИИ среди руководителей со стороны как частных компаний, так государственных, что замедляет процедуру интеграции инновационных технологий в существующие бизнес-процессы и цифровую трансформацию государственного и муниципального управления, что, в свою очередь, снижает инвестиционную привлекательность инициативы.

Прослеживаются некоторые тенденции в области внедрения ИИ, выражающиеся в:

- запросе на применение новых технологий (потребность в готовых ИИ-продуктах);
- увеличении частоты использования ИИ организациями, признании ими положительного воздействия технологий ИИ, а также появлении в них стратегий и программ развития ИИ;
- совершенствовании государственной политики развития, нормативного регулирования и использования ИИ;
- нарастании дефицита профильных специалистов в области ИИ, а также цифровой инфраструктуры для работы с ИИ.

Таким образом, в процессе проведения исследования по рассматриваемому вопросу удалось определить перспективность внедрения ИИ в процессы разработки и реализации ГЧП-проектов и его положительное влияние на определенные процессы в реализующихся инфраструктурных проектах. В качестве результатов были установлены основные тенденции, особенности, причины и условия распространения прорывных технологий, сложившиеся на рынке инвестиционно-строительных проектов.

Перспективным направлением дальнейших исследований считаем разработку унифицированной методологии применения ИИ в ГЧП-проектах с учетом отраслевой специфики и региональных особенностей, что в свою очередь требует последующей теоретической концептуализации и эмпирической верификации.

Литература

1. Аверина Т.А., Баркалов С.А., Лаврова Ю.С. Цифровизация процессов активизации ГЧП как инструмент привлечения инвестиций // Вестник ЮУрГУ. Серия: Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника. 2021. № 4. С. 148-154.

2. Алферов В.Н., Климачич К.А. Государственно-частное партнерство как инструмент устойчивого развития региона // Проблемы современной экономики. 2020. № 2 (74). С. 195-199.
3. Вавилина А.В. Роль и перспективы государственно-частного партнерства в развитии региональной инфраструктуры России / А.В. Вавилина, О.Ю. Кириллова, М.И. Малиновская // Экономические отношения. 2019. Т. 9. № 2. С. 1255-1270. – DOI 10.18334/tp.20.5.40684.
4. Глейзер Э. Триумф города: как наше величайшее изобретение делает нас богаче, умнее, экологичнее, здоровее и счастливее // Экономическая социология. 2013. № 4. С. 75-92.
5. Даньшина В.В. Общее представление о понятии «кластер» // Знание. 2017. – № 12-3(52). – С. 39-44.
6. Календжян С.О., Першин А.А. Тенденции развития институциональной среды в рамках применения механизмов государственно-частного партнерства в современной России // Экономика, предпринимательство и право. 2024. –Том 14. № 4. – С. 1257-1270. – DOI 10.18334/ep.14.4.120889.
7. Мелоян В.Г., Долгова Ю.Б. Потенциальные преимущества, угрозы и опасности искусственного интеллекта и цифровизации для общества и личности // Цифровизация экономики и общества: проблемы, перспективы, безопасность: Материалы VI международной научно-практической конференции, Донецк, 28 марта 2024 года. – Донецк: Цифровая типография, 2024. – С. 178-183.
8. Мерзлов И.Ю. Использование искусственного интеллекта в проектах ГЧП / И.Ю. Мерзлов // Экономика 5.0: коллективный интеллект и развитие. Материалы VIII Пермского экономического конгресса. 2024. С. 47-51.
9. Муллахмедова С.С., Шахпазова Р.Д., Саралинова Д.С., Омаров З.З. Модель экономического роста Р. Солоу: генезис теории и методологии // РППЭ. 2019. № 2 (110). С. 7-13.
10. Нефедов Д.А. О внедрении искусственного интеллекта для повышения добавленной стоимости в международном девелопменте // Прогрессивная экономика. 2025. № 1. С. 7-15. DOI: 10.54861/27131211_2025_1_7.
11. Петров А.М., Марков В.А. Национальный проект «Экономика данных и цифровая трансформация государства»: от концепции к реализации. Экономические науки. 2024. № 10 (239). С. 175-186. DOI: 10.14451/1.239.175.
12. Сетракова Е.В. Развитие государственно-частного партнерства в регионах России // РЭиУ. 2020. № 1 (61). С. 1-11.
13. Стерник С.Г., Тютюкина Е.Б., Помулев А.А. Оценка рисков проектов государственно-частного партнерства с использованием алгоритмов искусственного интеллекта // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). 2024. Т. 15. № 3. С. 421-438. DOI: 10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438.
14. Тарасова О.В. Пространственная диалектика государственно-частного партнерства в России // Проблемы прогнозирования. 2021. № 2 (185). С. 130-140. DOI: 10.47711/0868-6351-185-130-141.
15. Шор И.М. Преимущества и барьеры в создании «умных городов» на основе государственно-частного партнерства // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Экономика». 2022. № 4 (34), 37. DOI: 10.25688/2312-6647.2022.34.4.03.
16. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия. –М.: Эксмо, 2008. 864 с.
17. Индекс готовности приоритетных отраслей экономики РФ к внедрению ИИ. Аналитический доклад. – М.: Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ, 2024. – IV +85 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://kurl.ru/byOBO> (дата обращения: 28.03.2025).
18. Индекс интеллектуальной зрелости отраслей экономики, секторов социальной сферы и системы государственного управления РФ: Аналитический доклад. М.: Национальный центр развития искусственного интеллекта при Правительстве РФ, 2023. – 62 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://kurl.ru/Fgrok> (дата обращения: 28.03.2025).
19. Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню развития государственно-частного партнерства за 2023 год. [Электронный ресурс]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/81ecb4b3ed1952d358c2d3396c21b9fc/reiting_gchp_2023.pdf (дата обращения: 10.04.2025).
20. Рейтинг искусственного интеллекта за 2023 год. [Электронный ресурс]. URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastruktura-ii/2024_reyting_iskusstvennogo_intellekta_-_2023_bilayn_brand_analytics/ (дата обращения: 10.04.2025).
21. Центр региональной цифровой трансформации. [Электронный ресурс]. URL: <https://cit.sakhalin.gov.ru/n/246> (дата обращения: 30.03.2025).
22. Направления для управления: где власти хотят использовать искусственный интеллект. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/493186-napravlenia-dla-upravlenia-gde-vlasti-hotat-ispol-zovat-iskusstvennyj-intellekt> (дата обращения: 03.04.2025).

23. Внедрение ИИ в компании уперлось в возможности инфраструктуры. [Электронный ресурс]. URL: https://k2.tech/press_releases/51-rossijskih-kompanij-ne-gotovy-k-vnedreniyu-iskusstvennogo-intellekta/?ysclid=m8w3o5c765189854291 (дата обращения: 02.04.2025).
24. Как искусственный интеллект может улучшить проекты ГЧП. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.vedomosti.ru/industry/outlook/columns/2024/10/24/1070843-kak-iskusstvennii-intellekt-mozhet-uluchshit-proekti-gchp> (дата обращения: 29.03.2025).
25. Яков и Партнеры: Генеративный ИИ в странах БРИКС+: тренды и перспективы. [Электронный ресурс]. URL: https://yakovpartners.ru/upload/iblock/cef/py1os9y3tik3dco9v9mkz8fie5rndfsf/210125_generative_AI_BRICS_RUS.pdf (дата обращения: 02.04.2025).
26. Интеллект для белых воротничков: как устроен новый рынок ИИ для бизнеса. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/533728-intellekt-dla-belyh-vorotnikov-kak-ustroen-novyyj-rynok-ii-dla-biznesa> (дата обращения: 11.04.2025).
27. Послание Президента Федеральному Собранию. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/73585> (дата обращения: 12.12.2024).

References

1. Averina T.A., Barkalov S.A., Lavrova Yu.S. Tsifrovizatsiya protsessov aktivizatsii GChP kak instrument privilecheniya investitsii // *Vestnik YuUrGU. Seriya: Komp'yuternye tekhnologii, upravlenie, radioelektronika*. 2021. № 4. S. 148-154.
2. Alferov V.N., Klimyatich K.A. Gosudarstvenno-chastnoe partnerstvo kak instrument ustoichivogo razvitiya regiona // *Problemy sovremennoi ekonomiki*. 2020. № 2 (74). S. 195-199.
3. Vavilina A.V. Rol' i perspektivy gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v razvitii regional'noi infrastruktury Rossii / A.V. Vavilina, O.Yu. Kirillova, M.I. Malinovskaya // *Ekonomicheskie otnosheniya*. 2019. T. 9. № 2. S. 1255-1270. – DOI 10.18334/rp.20.5.40684.
4. Gleizer E. Triumf goroda: kak nashe velichaishee izobretenie delaet nas bogache, umnee, ekologichnee, zdorovee i schastlivee // *Ekonomicheskaya sotsiologiya*. 2013. № 4. S. 75-92.
5. Dan'shina V.V. Obshchee predstavlenie o ponyatii «klaster» // *Znanie*. 2017. – № 12-3(52). – S. 39-44.
6. Kalendzhyan S.O., Pershin A.A. Tendentsii razvitiya institutsional'noi sredy v ramkakh primeneniya mekhanizmov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v sovremennoi Rossii // *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo*. 2024. –Tom 14. № 4. – S. 1257-1270. – DOI 10.18334/epp.14.4.120889.
7. Meloyan V.G., Dolgova Yu.B. Potentsial'nye preimushchestva, ugrozy i opasnosti iskusstvennogo intellekta i tsifrovizatsii dlya obshchestva i lichnosti // *Tsifrovizatsiya ekonomiki i obshchestva: problemy, perspektivy, bezopasnost'*: Materialy VI mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii, Donetsk, 28 marta 2024 goda. – Donetsk: Tsifrovaya tipografiya, 2024. – S. 178-183.
8. Merzlov I.Yu. Ispolzovanie iskusstvennogo intellekta v proektakh GChP / I.Yu. Merzlov // *Ekonomika 5.0: kollektivnyi intellekt i razvitie. Materialy VIII Permskogo ekonomicheskogo kongressa*. 2024. S. 47-51.
9. Mullakhmedova S.S., Shakhpazova R.D., Saralinova D.S., Omarov Z.Z. Model' ekonomicheskogo rosta R. Solou: genezis teorii i metodologii // *RPPE*. 2019. № 2 (110). S. 7-13.
10. Nefedov D.A. O vnedrenii iskusstvennogo intellekta dlya povysheniya dobavlennoi stoimosti v mezhdunarodnom developmente // *Progressivnaya ekonomika*. 2025. № 1. S. 7-15. DOI: 10.54861/27131211_2025_1_7.
11. Petrov A.M., Markov V.A. Natsional'nyi proekt «Ekonomika dannykh i tsifrovaya transformatsiya gosudarstva»: ot kontseptsii k realizatsii. *Ekonomicheskie nauki*. 2024. № 10 (239). S. 175-186. DOI: 10.14451/1.239.175.
12. Setrakova E.V. Razvitie gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v regionakh Rossii // *REiU*. 2020. № 1 (61). S. 1-11.
13. Sternik S.G., Tyutyukina E.B., Pomulev A.A. Otsenka riskov proektov gosudarstvenno-chastnogo partnerstva s ispol'zovaniem algoritmov iskusstvennogo intellekta // *MIR (Modernizatsiya. Innovatsii. Razvitie)*. 2024. T. 15. № 3. S. 421-438. DOI: 10.18184/2079-4665.2024.15.3.421-438.
14. Tarasova O.V. Prostranstvennaya dialektika gosudarstvenno-chastnogo partnerstva v Rossii // *Problemy prognozirovaniya*. 2021. № 2 (185). S. 130-140. DOI: 10.47711/0868-6351-185-130-141.
15. Shor I.M. Preimushchestva i bar'ery v sozdanii «umnykh gorodov» na osnove gosudarstvenno-chastnogo partnerstva // *Vestnik Moskovskogo gorodskogo pedagogicheskogo universiteta. Seriya «Ekonomika»*. 2022. № 4 (34), 37. DOI: 10.25688/2312-6647.2022.34.4.03.
16. Shumpeter I.A. Teoriya ekonomicheskogo razvitiya. Kapitalizm, sotsializm i demokratiya. –M.: Eksmo, 2008. 864 s.
17. Indeks gotovnosti prioritetnykh otraslei ekonomiki RF k vnedreniyu II. Analiticheskii doklad. – M.: Natsional'nyi tsentr razvitiya iskusstvennogo intellekta pri Pravitel'stve RF, 2024. – IV +85 s. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://kurl.ru/byOBO> (data obrashcheniya: 28.03.2025).

18. Indeks intellektual'noi zrelosti otraslei ekonomiki, sektorov sotsial'noi sfery i sistemy gosudarstvennogo upravleniya RF: Analiticheskii doklad. M.: Natsional'nyi tsentr razvitiya iskusstvennogo intellekta pri Pravitel'stve RF, 2023. – 62 s. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://kurl.ru/Fgrok> (data obrashcheniya: 28.03.2025).
19. Reiting sub"ektov Rossiiskoi Federatsii po urovnyu razvitiya gosudarstvenno-chastnogo partnerstva za 2023 god. [Elektronnyi resurs]. URL: https://www.economy.gov.ru/material/file/81ecb4b3ed1952d358c2d3396c21b9fc/reiting_gchp_2023.pdf (data obrashcheniya: 10.04.2025).
20. Reiting iskusstvennogo intellekta za 2023 god. [Elektronnyi resurs]. URL: https://ai.gov.ru/knowledgebase/infrastruktura-ii/2024_reyting_iskusstvennogo_intellekta_-_2023_bilayn_brand_analytics/ (data obrashcheniya: 10.04.2025).
21. Tsentr regional'noi tsifrovoy transformatsii. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://cit.sakhalin.gov.ru/n/246> (data obrashcheniya: 30.03.2025).
22. Napravleniya dlya upravleniya: gde vlasti khotyat ispol'zovat' iskusstvennyi intellekt. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/493186-napravlenia-dla-upravlenia-gde-vlasti-hotat-ispol-zovat-iskusstvennyj-intellekt> (data obrashcheniya: 03.04.2025).
23. Vnedrenie II v kompanii uperlos' v vozmozhnosti infrastruktury. [Elektronnyi resurs]. URL: https://k2.tech/press_releases/51-rossijskih-kompanij-ne-gotovy-k-vnedreniyu-iskusstvennogo-intellekta/?ysclid=m8w3o5c765189854291 (data obrashcheniya: 02.04.2025).
24. Kak iskusstvennyi intellekt mozhet uluchshit' proekty GChP. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.vedomosti.ru/industry/outlook/columns/2024/10/24/1070843-kak-iskusstvennii-intellekt-mozhet-uluchshit-proekti-gchp> (data obrashcheniya: 29.03.2025).
25. Yakov i Partnery: Generativnyi II v stranakh BRIKS+: trendy i perspektivy. [Elektronnyi resurs]. URL: https://yakovpartners.ru/upload/iblock/cef/py1os9y3tik3dco9v9mkz8fie5rmdfsf/210125_generative_AI_BRICS_RUS.pdf (data obrashcheniya: 02.04.2025).
26. Intellekt dlya belykh vorotnichkov: kak ustroen novyi rynek II dlya biznesa. [Elektronnyi resurs]. URL: <https://www.forbes.ru/tekhnologii/533728-intellekt-dla-belyh-vorotnichkov-kak-ustroen-novyj-rynek-ii-dla-biznesa> (data obrashcheniya: 11.04.2025).
27. Poslanie Prezidenta Federal'nomu Sobraniyu. [Elektronnyi resurs]. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/transcripts/messages/73585> (data obrashcheniya: 12.12.2024).

Статья поступила в редакцию 02.07.2025
Принята к публикации 03.09.2025

Received 02.07.2025
Accepted for publication 03.09.2025