НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ОТРАСЛИ ЭКОНОМИКИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ

ОБЗОРНАЯ СТАТЬЯ
УДК: 351.711
JEL: R11; M15; R13.

Уровни цифровой зрелости региональной власти

Е.В. Попов
Уральский институт управления, Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, https://ror.org/04xnm9a92, Екатеринбург, Российская Федерация; e-mail: epopov@mail.ru

Аннотация. Указ Президента России № 1014 определил одним из важнейших показателей эффективности деятельности высших должностных лиц субъектов Российской Федерации «цифровую зрелость государственного и муниципального управления». Особенно важным унифицированная оценка цифровой зрелости управления представляется на уровне органов региональной власти. Целью исследования является разработка уровней цифровой зрелости региональной власти. В качестве методов исследования были применены метод системного логического анализа и структурно-функциональный подход к анализу региональных команд управления и функций региональных управленцев. Информационную базу исследования составили статьи, проиндексированные в международной базе данных Science Direct и российской научной электронной библиотеке eLIBRARY, найденные с использованием поискового образа «уровни цифровой зрелости региональной власти». В результате проведенного исследования разработана типология шести уровней цифровой зрелости органов региональной власти: отсутствие, существование, применение, использование цифровых технологий, замещение управленческих функций цифровыми технологиями, автономность управления регионом без участия человека. Показана возможность объективного анализа цифровой зрелости по оценке доли принимаемых управленческих решений на основе цифровых технологий. Проанализировано изменение роли руководителей региона в процессе принятия управленческих решений путем внедрения цифровых технологий от принятия решений без учета цифровизации до становления архитектором цифровых процессов и технологий. Показано, что определение уровней цифровой зрелости органов регионального управления может быть проведено методом трансакционной томографии. Результаты исследования развивают теорию оценки процессов цифровизации органов управления территориями.

Ключевые слова: цифровая зрелость, региональная власть, трансакционная томография, цифровизация управления, уровни зрелости, управленческие решения, цифровые технологии

Финансирование: Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда и Правительства Свердловской области № 24-18-20036, https://rscf.ru/project/24-18-20036/

Для цитирования: Попов, Е.В. (2025). Уровни цифровой зрелости региональной власти. *Экономика науки*, 11(1), 10–22.

SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL PROGRESS AND ITS IMPACT ON ECONOMIC SECTORS, ECONOMIC GROWTH, AND INNOVATIVE DEVELOPMENT

REVIEW
JEL: R11; M15; R13.

Levels of Digital Maturity of Regional Governance

E.V. Popov
Ural Institute of Management, Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, https://ror.org/04xnm9a92, Yekaterinburg, Russian Federation; e-mail: epopov@mail.ru

Abstract. Decree of the President of Russia No. 1014 has identified 'digital maturity of state and municipal management' as one of the key indicators of the effectiveness of senior officials in the subjects of the Russian Federation. A unified assessment of digital maturity is particularly critical at the level of regional authorities. The purpose of this study is to develop a framework for assessing the levels of digital maturity within regional

© Попов Е.В., 2025

governance. The study employed the method of systemic logical analysis and the structural-functional approach to examine regional management teams and the functions of regional managers. The information base for the study comprises articles indexed in the global ScienceDirect database and the national eLIBRARY database, using search keywords such as 'levels of digital maturity of regional authorities.' As a result of the research, a typology of six levels of digital maturity in regional governance has been proposed: absence, existence, application, utilization of digital technologies, replacement of managerial functions with digital technologies, and autonomous regional governance without human involvement. The study demonstrates the feasibility of conducting an objective analysis of digital maturity by evaluating the proportion of management decisions based on digital technologies. Furthermore, the article examines the evolving role of regional leaders in the decision-making process through the integration of digital technologies, transitioning from decision-making without considering digitalization to becoming architects of digital processes and technologies. The study also highlights that the determination of digital maturity levels in regional government bodies can be achieved through the method of transactional tomography. The findings contribute to the theoretical foundation for assessing the digitalization processes within territorial governance structures.

Keywords: digital maturity, regional governance, transactional tomography, digital transformation, maturity levels, management decisions, digital technologies

Funding: The research was carried out at the expense of a grant from the Russian Science Foundation and the Government of the Sverdlovsk Region No. 24-18-20036, https://rscf.ru/project/24–18–20036/

For citation: Popov, E.V. (2025). Levels of digital maturity of regional governance. *Economics of science,* 11(1), 10–22.

Введение

Недавний Указ Президента России определил одним из важнейших показателей эффективности деятельности высших должностных лиц субъектов Российской Федерации «цифровую зрелость государственного и муниципального управления»[1]. В условиях активного внедрения цифровых технологий в процессы принятия управленческих решений такой подход является крайне актуальным и востребованным как в теории, так и на практике. Особенно важным унифицированная оценка цифровой зрелости управления представляется на уровне органов региональной власти вследствие большого разнообразия внутренних и внешних условий развития российских территорий.

Под цифровой зрелостью, как правило, понимается готовность органов управления к внедрению современных технологий в управленческую деятельность, и ее оценка осуществляется на основе определения индексов приращения цифровых взаимодействий. Однако такой подход не позволяет прогнозировать развитие процессов цифровизации на основе понимания этапов эволюции регионального менеджмента.

Оценка цифровой зрелости управленческого процесса подразумевает дифференциацию этапов внедрения цифровых технологий в процессы управленческих решений, иными словами, актуальной проблемой является собственно выделение уровней цифровой зрелости региональной власти.

Анализ отечественной и зарубежной научной литературы демонстрирует слабое отражение этапности процессов цифровизации управленческих решений. Так, на момент проведения данного исследования в международной базе данных Science Direct были проиндексированы лишь 253 статьи по теме исследования, а в российской научной электронной библиотеке eLIBRARY – 11 статей. Но и они не содержали этапов цифровизации управленческого процесса органов управления территориями.

Целью настоящего исследования является разработка уровней цифровой зрелости региональной власти. Решение цели исследования подразумевает определение понятия «цифровой зрелости региональной власти», формулирование исследовательской проблемы, разработку типологии уровней цифровой зрелости региональной власти и обсуждение возможностей анализа уровней цифровой зрелости региональной власти.

[1] Указ Президента Российской Федерации от 28.11.2024 г. № 1014 «Об оценке эффективности деятельности высших должностных лиц субъектов Российской Федерации и деятельности исполнительных органов Российской Федерации». https://mvd.consultant.ru/documents/1058708 (дата обращения 20.01.2025).

Формулирование исследовательской проблемы

Введение понятия цифровой зрелости региональной власти и формулирование исследовательской проблемы может опираться на решение следующих вопросов. Каков современный теоретический подход к анализу региональной власти? Каково влияние цифровизации на развитие процессов управления? Как можно определить понятие цифровой зрелости региональной власти? Какова существующая методика оценки цифровой зрелости региональной власти? Какова проблема настоящего исследования?

Современный теоретический подход к анализу региональной власти

Современный теоретический подход к анализу региональной власти основан на методе экосистемного анализа территории. В этом случае экономическая экосистема территории воспринимается как единое целое, объединяющее все заинтересованные в развитии данной территории стороны (стейкхолдеры). К стейкхолдерам экономической экосистемы территории следует отнести муниципалитеты, гражданское общество, бизнес, учреждения образования, средства массовой информации и другие организации.

Экосистемный анализ стал наиболее востребован при внедрении цифровых платформ. Платформы интеграции и передачи данных играют решающую роль в цифровизации различных секторов регионального хозяйства. В сложных региональных экосистемах с участием многих заинтересованных сторон такие платформы подключения и передачи данных становятся все более конвергентными. Данная конвергенция усиливает цифровизацию и помогает создавать общую локальную информацию между ядром экономической экосистемы территории (органов власти) и ее стейкхолдерами (Ahokangas et al., 2021). Отличительной особенностью архитектуры платформы является ее модульная и взаимозависимая система основных и дополнительных компонентов, объединенных правилами проектирования и общим ценностным предложением. Это превращает экосистемы платформ в самостоятельную организационную форму, не обладающую ни иерархическими инструментами отдельной организации, ни в значительной степени нескоординированным процессом принятия решений, основанных на свободном выборе участников. Успешные экосистемы платформ требуют координации множества участников с возможными конфликтами интересов (Kretschmer et al., 2020).

Внедрение цифровых технологий стало важным этапом в развитии инициатив «умных территорий», поскольку местные органы власти стремятся использовать новейшие технологии для улучшения государственных услуг и качества жизни жителей. Для успешности существования экономическая экосистема должна иметь единую цель, успешную внутреннюю коммуникацию, низкие барьеры для входа, беспрепятственный внутренний обмен информацией и широкое сотрудничество между участниками экосистемы (Sorry, Yrjonkoski & Sepponen, 2024). Ключевой задачей государственного управления в России является обеспечение технологического суверенитета, что невозможно без планирования и реализации политики технологического обновления в различных отраслях экономики, с учётом текущего уровня технологичности (Сухарев, 2024а).

Влияние цифровизации на развитие процессов управления

Влияние цифровизации на развитие процессов управления сказывается, прежде всего, на увеличении объемов обработки данных, скорости передачи информации и создания среды для совместного творчества (Kochetkov et al., 2019). Так, огромный объем информации и Интернет вещей внедряются в работу совместно с другими программами и оборудованием, чтобы воплотить в жизнь концепцию «умной территории» (Chang, Kadry & Krishnamoorthy, 2020). А технологии дополненной и виртуальной реальности значительно продвинулись вперед за последние годы, совершив революцию в культурном и креативном секторах (Restas et al., 2024). Отметим, что цифровые технологии в сфере информации значительно помогают в принятии

правильных управленческих при стихийных бедствиях и чрезвычайных ситуациях (Fischer-Presler, Bonaretti & Bunker, 2024).

Несмотря на то, что уровень существующих цифровых услуг иногда препятствует их предоставлению со стороны некоторых компаний, текущий уровень использования цифровых ресурсов положительно связан с намерением инновационных посредников предоставлять цифровые услуги и услуги передачи данных (Sala-Vilar, Li-Ying & Traunecker, 2024).

Переход к новой системе государственного и муниципального управления, основанной на данных и инновационных цифровых технологиях, таких как аналитика данных, блокчейн, интернет вещей и искусственный интеллект, ускорит развитие цифровой зрелости в России и создаст основу для будущих технологических прорывов. Цифровая трансформация станет ключевым драйвером эффективности и результативности госфункций, снижая трансакционные издержки и обеспечивая глубокий анализ при внедрении технологических решений (Касьянов, 2019, с. 5).

Определение понятия цифровой зрелости региональной власти

Цифровая зрелость нередко понимается исследователями как синоним цифровой готовности, которая оценивается даже на уровне страны в целом (Kuvayeva, 2020, p. 36). Однако под цифровой готовностью региональной власти следует понимать оцениваемые уровни цифровой трансформации направлений ее деятельности, приспособленности цифровой инфраструктуры к внедрению цифровых решений, цифровых компетенций сотрудников и совершенства системы управления цифровой трансформацией, поскольку в настоящее время идет формирование «экономики технологий» (Сухарев, 2024b).

В статье о применении принципов дизайна Индустрии 4.0 к оценке зрелости исследователи из Школы инжиниринга и цифровых наук Университета Назарбаева (Dikhanbayeva et al., 2020, p. 9927) выполнили детальный обзор распространенных концепций оценки уровня цифровой зрелости, среди которых наиболее значимыми являются:

- Digital Readiness Assessment Maturity Model (DREAMY) (Carolis et al., 2017, p. 6),
- Digital Auditing Tool for Ports (DRIP) (Philipp, 2020, p. 52),
- Digitalization Maturity Model for the Manufacturing Industry (Klötzer & Pflaum, 2017, p. 4216),
- Maturity Model for Data Driven Manufacturing (M2DDM) (Weber et al., 2017, p. 177).

Проведя анализ различных подходов, определим цифровую зрелость региональной власти как замещение человеческого интеллектуального труда, а также его роли в региональном управлении компонентами цифровых технологий с целью преодоления времени и расстояния при взаимодействии между людьми, а также снижения ограничений природы человека при организации деятельности или процессов взаимодействия.

Отметим, что рассматриваемое явление можно структурировать по уровням применительно к отдельному действию, процессу или региону в целом. Такое понимание цифровой зрелости позволяет сформировать концептуальные основы и типологию уровней цифровой зрелости региональной власти.

Существующая методика оценки цифровой зрелости региональной власти

Прогнозируется, что цифровая трансформация управленческой деятельности принесет значительные выгоды обществу с точки зрения производительности и устойчивости. Однако внедрение цифровых технологий происходит не так быстро, как ожидалось. В результате органы власти предпринимают различные действия, направленные на преодоление некоторых барьеров на пути внедрения цифровых технологий (Senna, Roca & Barros, 2023). Для внедрения процессов цифровизации необходимо соответствующее законодательство, обеспечивающее использование цифровых технологий (Langley et al., 2023). Также целесообразно внедрение наиболее передового цифрового инструментария. Так, цифровые двойники, сформированные за счет интеграции географической информационной системы, аналитики данных и искусственного

интеллекта, представляют собой инструмент долгосрочного планирования с возможностями моделирования, который позволяет проводить всесторонний анализ и прогнозирование последствий управленческих решений по развитию территорий (Villanueva-Merino et al., 2024).

Повышение цифровой зрелости органов региональной власти приводит к эффективной работе электронного правительства, которое усиливает доверие граждан к принимаемым решениям (Perez-Morote, Pontones-Rosa & Nunez-Chicharro, 2020). Более того, целенаправленная цифровизация управленческой деятельности может сыграть важную роль в мониторинге потенциальных решений (Dwivedi et al., 2022), а также стать неотъемлемым элементом развития региона.

В Российской Федерации цифровизация процессов регионального управления стимулировала создание Центров управления регионами. Внедрение механизмов онлайн и сетевого взаимодействия формирует проактивные связи между населением и властью и ведет к повышению доверия и эффективности управления. Для улучшения работы Центров управления регионами необходимо повышение цифровой грамотности населения, с одной стороны, и готовность самой системы регионального управления к перестройке на всех уровнях, с другой (Большакова & Климова, 2022).

В России утверждена методика оценки цифровой зрелости региональной власти, которая в рамках ключевых отраслей – образования, здравоохранения, городского хозяйства, общественного транспорта, государственного управления – учитывает соответствующие индикаторы, определяющие удельный вес электронных процессов в ряду всех процессов по видам деятельности, например, «доля консультаций, проводимых врачом с пациентом, в т.ч. на Едином портале государственных и муниципальных услуг, с использованием видео-конференц-связи». С помощью нахождения среднеарифметического значения индикаторов отрасли определяется ее индекс цифровой зрелости, затем с помощью нахождения среднеарифметического значения для совокупности различных отраслей определяется индекс цифровой зрелости региона (Абрамов & Андреев, 2022). Отметим, что для такой оценки индикаторы отрасли должны иметь одинаковые единицы измерения.

Несмотря на утверждение о том, что «для обеспечения объективной и комплексной оценки уровня «цифровой зрелости» системы государственного управления в регионах Российской Федерации наряду с характеристикой базовых условий осуществления цифровой трансформации, определяющих, по сути, степень готовности региона к применению информационных технологий, необходимо учитывать влияние региональных факторов, препятствующих или способствующих развитию данных процессов» (Ануфриева & Краснодубская, 2023, с. 1069), оценка цифровой зрелости региональной власти определяется индексным методом по приращению от базового уровня.

Проблема настоящего исследования

Учитывая вышеизложенные аспекты поднятой исследовательской проблематики, необходимой видится разработка типологии уровней цифровой зрелости органов региональной власти. Решение данной проблемы позволит прогнозировать развитие процессов цифровизации управленческого труда на основе понимания этапности формирования ролей руководителей и исполнителей при возрастании цифровой зрелости и заменит количественные расчеты индексов оценкой качества цифровой управленческой деятельности.

Методология исследования

Методология настоящего исследования основана на изучении цифровой системы управления регионом как объекта исследования. Предметом исследования выступили экономические отношения по цифровизации системы управления регионом. В качестве методов исследования были применены метод системного логического анализа и структурно-функциональный подход к анализу региональных команд управления и функций региональных управленцев.

Информационную базу исследования составили статьи, опубликованные в открытом доступе и проиндексированные

в международной базе данных Science Direct. Поиск выполнен по ключевым словам «levels of digital maturity of regional authorities», итоговая выборка составила 253 статьи. Также были проанализированы статьи, проиндексированные в российской научной электронной библиотеке eLIBRARY. Поиск выполнен по ключевым словам «уровни цифровой зрелости региональной власти», в результате которого было отобрано 11 статей.

Были также использованы результаты, полученные в рамках предшествующих авторских исследований по уровням цифровой зрелости промышленного предприятия (Попов, Симонова & Черепанов, 2021). Рабочая гипотеза настоящего исследования состоит в том, уровни цифровой зрелости промышленного предприятия и управленческой деятельности на уровне региона могут быть схожими, так как определяются одинаковыми цифровыми технологиями, но возможно и с разными сущностными наполнениями.

Разработка типологии уровней цифровой зрелости региональной власти также включила разработку ролей руководителей и исполнителей процессов цифровизации управленческой деятельности на региональном уровне и обсуждение возможностей анализа уровней цифровой зрелости региональной власти.

Уровни цифровой зрелости управления регионом

Анализ опубликованной научной литературы показывает, что уровни цифровой зрелости управления регионом могут быть дифференцированы от простого к сложному: от уровня отсутствия применения цифровых технологий до уровня автономного управления регионом без участия человека. При этом дифференциация уровней (на примере отдельных организаций) может также включать существование, применение, использование цифровых технологий, а также замещение функций управления цифровыми решениями.

Указанные уровни цифровой зрелости для управления территориальными комплексами могут быть иллюстрированы реальными примерами. Так, цифровые технологии, в частности информационное моделирование зданий, обеспечивают эффективное решение множества проблем в строительной отрасли Великобритании, включая перерасход времени и средств, низкое качество выполнения работ и неэффективное использование ресурсов. Несмотря на потенциальные выгоды и поддержку со стороны правительства, внедрение цифровых инноваций в строительном секторе остается на крайне низком уровне, что порождает ручное управление строительной отраслью (Shojaei & Burgess, 2022).

В свою очередь, пандемия COVID-19 стимулировала массовое распространение удаленной работы, онлайн-встреч и электронной коммерции. Проведенное в Польше исследование показало, что в этом случае происходит широкое применение цифровых технологий в частной жизни, но не изменяется цифровое содержание функций управления (Duba & Maria, 2023), что демонстрирует лишь существование цифровых технологий, но не их управленческое использование.

Цифровые технологии позволяют организациям государственного сектора собирать информацию и знания от граждан и других заинтересованных сторон (Кочетков, 2023). Электронное участие имеет жизненно важное значение для местных органов власти из-за их близости к гражданам, способствуя вовлечению сообщества в экономическое и социальное развитие. Как показало исследование, проведенное в Хорватии, понимание факторов, влияющих на внедрение электронного участия граждан в государственном и муниципальном управлении, имеет решающее значение для стратегии, планирования, разработки и распространения инициатив, которые будут мотивировать граждан пользоваться услугами современных цифровых технологий (Pasalic & Cukusic, 2024).

Внедрение и распространение цифровых технологий в управлении требует соответствующего институционального обеспечения. Исследование финансируемых государством посредников в сфере цифровых инноваций во Франции показало, что институциональная работа посредников сосредоточена на разрушении символических систем, создании систем взаимоотношений и поддержании

управленческих рутин (Colovic et al., 2025). При этом можно говорить о построении процессов управления на основе цифровых технологий.

Замещение функций управления цифровыми технологиями требует обеспечения пяти аспектов цифровизации: стратегии управления, человеческих ресурсов, наличия технологий, развития процессов цифровизации и интеграции функций. В таком случае, на примере управления морскими портами Индонезии показана возможность высокой зрелости цифровой трансформации (Utama et al., 2024).

Автономное управление регионом без участия человека подразумевает развитие организационных возможностей на протяжении всего процесса цифровой трансформации. Дифференцированный подход к процессу цифровой трансформации полезен для учета меняющихся потребностей в возможностях управления территорией. Точно так же, как сами органы управления меняются в ходе этого процесса, в разные моменты времени необходимы различные возможности для поддержки органов управления в условиях перехода на цифровые технологии (Konopik et al., 2022).

Следовательно, адаптируя уровни цифровой зрелости производственного предприятия (Попов, Симонова & Черепанов, 2021) на уровень управления регионом, получим позиции, представленные в *таблице 1*.

Приведенные в *таблице 1* уровни цифровой зрелости управления регионом демонстрируют последовательное развитие возможностей управления по мере внедрения передовых цифровых технологий. При этом сущностное содержание цифровых технологий остается вне рамок рассмотрения, и, как следствие, предлагаемые уровни цифровой зрелости имеют достаточно универсальный по времени характер использования.

Научная новизна полученного результата заключается в разработке уровней цифровой зрелости региональной власти, развивающей теорию оценки процессов цифровизации органов управления территориями.

Возможности анализа уровней цифровой зрелости региональной власти

По-видимому, объективная оценка цифровой зрелости может проводиться по трем очевидным направлениям: оценке доли принимаемых управленческих решений на основе цифровых технологий, изменению роли руководителей региона в процессе принятия управленческих решений, снижению трансакционных издержек по управлению акторами развития территорий.

Доля принимаемых управленческих решений на основе цифровых технологий прямо пропорциональна уровню цифровой зрелости

Таблица 1. Уровни цифровой зрелости управления регионом
Table 1. Levels of Digital Maturity in Regional Governance

Уровень цифровой зрелости	Сущность применения цифровых технологий	Примеры
Отсутствие	Полностью ручное управление	Ручное управление строительной отраслью (Shojaei & Burgess, 2022)
Существование	Применение цифровых технологий в частной жизни, но не в управлении регионом	Удаленная работа, онлайн-встречи и электронная коммерция во время пандемии COVID-19 (Duba & Maria, 2023)
Применение	Применение цифровых технологий для решения отдельных задач	Услуги электронного участия граждан в решениях территориальных органов власти (Pasalic & Cukusic, 2024)
Использование	Построение процессов управления на основе цифровых технологий	Институциализация внедрения и распространения цифровых технологий в управлении (Colovic et al., 2025)
Замещение	Замещение функций управления цифровыми технологиями	Цифровое управление территориями морских портов (Utama et al., 2024)
Автономность	Управление регионом без участия человека	Развитие организационных возможностей на основе цифровой трансформации управления (Konopik et al., 2022)

Источник: *составлено автором*

региональной власти. Повышение цифровой зрелости обеспечивает формирование цифровой экосистемы региона, которая выступает «цифровой макросредой для взаимодействия граждан, бизнеса и органов власти, способствующей устойчивому социально-экономическому развитию региона путем повышения качества управленческих решений за счет организации механизма сбора и обработки информации об инфраструктуре региона в режиме реального времени с использованием сквозных цифровых технологий» (Абрамов & Андреев, 2023, с. 251). Однако выбор и внедрение «правильных» цифровых технологий часто является сложной задачей, особенно для органов региональной власти (Roth et al., 2023). Но и в этом случае повышение уровня цифровой зрелости региональной власти означает расширение спектра применяемых цифровых технологий и, соответственно, увеличение доли принимаемых «цифровых» управленческих решений. Целенаправленное применение цифровых технологий обеспечивает устойчивое развитие и распределенное управление территориями (Сухарев, 2024c).

Изменение роли руководителей региона в процессе принятия управленческих решений благодаря внедрению цифровых технологий определяется начальными условиями и процессами управления экономической экосистемой территории (Uzunca, Sharapov & Tee, 2022). При этом могут быть реализованы различные стратегии развития, важнейшей из которых является предоставление «экосистемных услуг» (Langen, 2023), поскольку органы регионального управления выступают ядром экономической экосистемы территории.

Повышение уровней цифровой зрелости меняет роли руководителя и исполнителя решений в органах региональной власти *(таблица 2)*.

Данные, приведенные в *таблице 2*, демонстрируют повышение вовлеченности руководителей и исполнителей в процессы цифровизации управления по мере повышения уровня цифровой зрелости органов региональной власти. Соответственно, возникает вопрос о необходимом повышении личной квалификации руководителей и исполнителей процессов цифровизации управления.

Снижение трансакционных издержек по управлению акторами развития территорий связано с переходом от ручного управления к цифровому платформенному управлению территорией. Экономика, основанная на больших данных, формирует фундаментальную дилемму между «децентрализацией», с одной стороны, и «концентрацией», с другой стороны (Marciano, Nicita & Ramello, 2020). Иными словами, внедрение цифровых технологий

Таблица 2. Роли руководителей и исполнителей решений в органах региональной власти в ходе цифровой трансформации
Table 2. Roles of Decision-Makers and Implementers in Regional Government Bodies During Digital Transformation

Уровень цифровой зрелости	Роль руководителя	Роль исполнителя
Отсутствие	Принимает решения без учета цифровизации	Выполняет свои функции без учета цифровизации
Существование	Принимает решения без учета цифровизации, но в частной жизни использует цифровые технологии	Выполняет свои функции без учета цифровизации, но в частной жизни использует цифровые технологии
Применение	Принимает решения по отдельным локальным операциям	Применяет цифровые технологии в отдельных операциях
Использование	Принимает решения на основе цифровых данных	Применяет цифровые технологии в текущей работе
Замещение	Передает решения по отдельным задачам цифровым технологиям	Обслуживает цифровые технологии, замещающие исполнителя
Автономность	Становится архитектором цифровых процессов и технологий	Выполняет роль эксперта по сопровождению цифровых технологий

Источник: *составлено автором*

приводит к децентрализации управленческих функций, а в некоторых случаях и передаче их автономным цифровым решениям, при этом цифровизация означает концентрацию архитектуры цифровых преобразований в одном ядре экономической экосистемы территории.

Здесь важным вопросом является размер издержек управления органами власти региона при внедрении цифровых технологий. Затраты управления являются трансакционными издержками. В этом случае взаимодействие ядра экономической экосистемы со своими стейкхолдерами может быть описано трансакционной функцией, имеющей следующий вид (Popov, 2008):

$$C = BN^{\lambda} / (F^{\mu} + I^{\nu}),$$

где C – трансакционные издержки ядра экосистемы; B – коэффициент пропорциональности, измеряемый в единицах издержек и позволяющий связать издержки в денежных единицах и количество агентов в штуках; N – количество экономически активных агентов (акторов), заключивших институциональные соглашения с ядром экосистемы; F – количество формальных институтов (контрактов); I – количество неформальных институтов; λ, μ, ν – коэффициенты эластичности использования акторов, формальных и неформальных институтов для формирования институциональной среды. Коэффициенты эластичности имеют значения в интервале от 0 до 1 и отражают количественное изменение трансакционных издержек при изменении на 1% числа агентов и институтов, соответственно.

Формирование экономических институтов, в свою очередь, требует значительных трансакционных издержек. Иными словами, можно говорить о функции производства институтов, которая предположительно обладает прямо пропорциональной зависимостью:

$$F + I = f(C),$$

где F – количество формальных институтов (контрактов); I – количество неформальных институтов; C – трансакционные издержки ядра экосистемы.

Можно предположить, что точка равновесия между трансакционной функцией и функцией производства институтов и является точкой оптимального размера экономической экосистемы. Таким образом, трансакционное конфигурирование позволяет формировать наиболее разумное взаимодействие органов власти региона со стейкхолдерами экономической экосистемы территории по внедрению цифровых технологий на основе оптимизации их взаимодействий.

Следует подчеркнуть, что анализ соотношения трансакционных издержек управления и уровней цифровой зрелости региональной власти является предметом отдельного научного исследования.

Отметим, что определение уровней цифровой зрелости органов регионального управления может быть проведено методом трансакционной томографии, которая представляет собой метод анализа экономической экосистемы территории, основанный на послойном исследовании трансакционных взаимодействий между её участниками (стейкхолдерами), включая органы власти, бизнес, университеты, муниципалитеты и общество (Попов, Челак & Кавецкий, 2024). Для этого будет необходимо определить соответствие уровней цифровой зрелости набору применяемых передовых цифровых технологий.

Заключение

В настоящем исследовании с целью разработки уровней цифровой зрелости региональных органов власти получены следующие теоретические и практические результаты.

Во-первых, на основе анализа предшествующих исследований выявлена исследовательская проблема отсутствия типологии уровней цифровой зрелости региональной власти.

Во-вторых, разработана система шести уровней цифровой зрелости органов региональной власти: отсутствие, существование, применение, использование цифровых технологий, замещение управленческих функций цифровыми технологиями, автономность управления регионом без участия человека.

В-третьих, показана возможность объективного анализа цифровой зрелости по оценке доли принимаемых управленческих решений на основе цифровых технологий: доля

принимаемых управленческих решений на основе цифровых технологий прямо пропорциональна уровню цифровой зрелости региональной власти.

В-четвертых, проанализировано изменение роли руководителей региона в процессе принятия управленческих решений путем внедрения цифровых технологий от принятия решений без учета цифровизации до становления архитектором цифровых процессов и технологий.

В-пятых, показано, что определение уровней цифровой зрелости органов регионального управления может быть проведено методом трансакционной томографии, иными словами, методом послойного анализа трансакционных издержек на внедрение передовых цифровых технологий.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в формировании типологии уровней цифровой зрелости органов региональной власти, развивающей методологию анализа процессов цифровизации экономических экосистем территорий. Практическая значимость полученных результатов состоит в разработке прикладного аппарата оценки процессов цифровизации управления реальными регионами.

Конкурирующие интересы

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Competing Interests

The author declares that there is no conflict of interest.

Список источников/ References

1. Абрамов, В.И., & Андреев, В.Д. (2022). Оценка цифровой зрелости системы государственного и муниципального управления в регионах: опыт США и развитие в России. *Информатизация в цифровой экономике,* 3(2), 43–62. https://doi.org/10.18334/ide.3.2.115106, EDN: EIJHEH
Abramov, V.I., & Andreev, V.D. (2022). Assessment of the digital maturity of the public administration in the regions: the US experience and development in Russia. *Informatization in the Digital Economy*, 3(2), 43–62. (in Russian) https://doi.org/10.18334/ide.3.2.115106
2. Абрамов, В.И., & Андреев, В.Д. (2023). Цифровая экосистема региона: практические аспекты реализации и структурные компоненты. *Ars Administrandi (Искусство управления),* 15(2), 251–271. https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-2-251-271, EDN: JURIGW
Abramov, V.I., & Andreev, V.D. (2023). Digital ecosystem of the region: Structural components and operational efficiency. *Ars Administrandi*, 15(2), 251–271. (in Russian) https://doi.org/10.17072/2218-9173-2023-2-251-271
3. Ануфриева, А.А., & Краснодубская, К.С. (2023). Цифровая трансформация и оценка «цифровой зрелости» системы государственного управления субъекта Российской Федерации. *Baikal Research Journal,* 14(3), 1069–1086. https://doi.org/10.17150/2411–6262.2023.14(3).1069–1086, EDN: LFWOQJ
Anufrieva, A.A., & Krasnodubskaya, K.S. (2023). Digital transformation and assessment of the Russian Federation region public administration system's "digital maturity". *Baikal Research Journal*, 14(3), 1069–1086. (in Russian) https://doi.org/10.17150/2411–6262.2023.14(3).1069–1086
4. Большакова, К.Ю., & Климова, А.В. (2022). Центры управления регионом как новая форма управленческой деятельности. *Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Государственное и муниципальное управление,* 9(4), 391–400. https://doi.org/10.22363/2312-8313-2022-9-4-391-400, EDN: BAXMSO
Bolshakova, K.Y., & Klimova, A.V. (2022). Regional management centers as a new form of management activity. *RUDN Journal of Public Administration*, 9(4), 391–400. (in Russian) https://doi.org/10.22363/2312-8313-2022-9-4-391-400
5. Касьянов, С.В. (2019). Цифровая трансформация как новый драйвер повышения результативности в системе государственного и муниципального управления. *Региональные проблемы преобразования экономики,* (9), 5–12. https://doi.org/10.26726/1812-7096-2019-9-5-12, EDN: GSYWAL
Kasyanov, S.V. (2019). Digital transformation as a new driver of growth performance in the public sector and municipal administration. *Regional Problems of Economic Transformation*, (9), 5–12. (in Russian) https://doi.org/10.26726/1812-7096-2019-9-5-12

6. Кочетков, Д.М. (2023). Современные тренды в оценке научно-исследовательской деятельности: опыт Нидерландов. *Экономика науки,* 9(3), 76–88. https://doi.org/10.22394/2410–132X-2023-9-3-76-88, EDN: UOZHUA
Kochetkov, D.M. (2023). Modern trends in research assessment: The case of the Netherlands. *Economics of Science*, 9(3), 76–88. (in Russian) https://doi.org/10.22394/2410–132X-2023-9-3-76-88

7. Попов, Е.В., Симонова, В.Л., & Черепанов, В.В. (2021). Уровни цифровой зрелости промышленного предприятия. *Journal of New Economy,* 22(2), 88–109. https://doi.org/10.29141/2658-5081-2021-22-2-5, EDN: GUAORR
Popov, E.V., Simonova, V.L., & Cherepanov, V.V. (2021). Digital maturity levels of an industrial enterprise. *Journal of New Economy*, 22(2), 88–109. (in Russian) https://doi.org/10.29141/2658-5081-2021-22-2-5

8. Попов, Е.В., Челак, И.П., & Кавецкий, С.А. (2024). Томография устойчивого развития экономической экосистемы территории. *Human Progress,* 10(3), 4–26. https://doi.org/10.34709/IM.1103.4, EDN: MILLTQ
Popov, E.V., Chelak, I.P., & Kavetsky, S.A. (2024). Tomography of the territorial economic ecosystem's sustainable development. *Human Progress*, 10(3), 4–26. (in Russian) https://doi.org/10.34709/IM.1103.4

9. Сухарев, О.С. (2024a). Управление технологическим замещением: основные режимы. *Управленец,* 15(2), 66–78. https://doi.org/10.29141/2218-5003-2024-15-2-5, EDN: MDMCNU
Sukharev, O.S. (2024a). Technological substitution: The key control modes. *Upravlenets/The Manager*, 15(2), 66–78. (in Russian) https://doi.org/10.29141/2218-5003-2024-15-2-5

10. Сухарев, О.С. (2024b). «Экономика технологий» как направление науки: ретроспектива и перспектива. *Экономика науки,* 10(1), 41–53. https://doi.org/10.22394/2410–132X-2024-10-1-41-53, EDN: ASECXX
Sukharev, O.S. (2024b). "Economics of technology" as a scientific field: retrospective and prospective aspects. *Economics of Science*, 10(1), 41–53. (in Russian) https://doi.org/10.22394/2410–132X-2024-10-1-41-53

11. Сухарев, О.С. (2024c). Устойчивое развитие: «накопительный эффект» и «распределенное управление». В *Экономическая наука сегодня: сб. науч. ст.* (Вып. 20, с. 7–19). Москва: БНТУ. https://doi.org/10.21122/2309-6667-2024-20-7-19, EDN: ISGSLZ
Sukharev, O.S. (2024c). Sustainable development: "Acumulative effect" and "Distributed management". *Economic Science today: Collection of scientific articles* (Issue 20, pp. 7–19). BNTU. (in Russian) https://doi.org/10.21122/2309-6667-2024-20-7-19

12. Ahokangas, P., Matinmikko-Blue, M., Yrjölä, S., & Hämmäinen, H. (2021). Platform configurations for local and private 5G networks in complex industrial multi-stakeholder ecosystems. *Telecommunications Policy,* 45(5), 102128. https://doi.org/10.1016/j.telpol.2021.102128, EDN: ANXMWR

13. Carolis, A., Macchi, M., Negri, E., & Terzi, S. (2017). A maturity model for assessing the digital readiness of manufacturing companies. In H. Lödding, R. Riedel, K.-D. Thoben, G. von Cieminski, & D. Kiritsis (Eds.), *Advances in production management systems: The path to intelligent, collaborative and sustainable manufacturing* (Vol. 513, pp. 13–20). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-66923-6_2

14. Chang, J., Kadry, S.N., & Krishnamoorthy, S. (2020). Review and synthesis of Big Data analytics and computing for smart sustainable cities. *IET Intelligent Transport Systems,* 14(11), 1363–1370. https://doi.org/10.1049/iet-its.2020.0006, EDN: NCJPWO

15. Colovic, A., Caloffi, A., Rossi, F., & Russo, M. (2025). Institutionalizing the digital transformation: The role of digital innovation intermediaries. *Research Policy,* 54(1), 105146. https://doi.org/10.1016/j.respol.2024.105146

16. Dikhanbayeva, D., Shaikholla, S., Suleiman, Z., & Turkyilmaz, A. (2020). Assessment of Industry 4.0 maturity models by design principles. *Sustainability,* 12(23), 9927. https://doi.org/10.3390/su12239927, EDN: FJGGOX

17. Duba, W., & Maria, E.D. (2023). Assessment and support of the digitalization of businesses in Europe during and after the COVID-19 pandemic. *Regional Science Policy & Practice,* 16(1), 12717. https://doi.org/10.1111/rsp3.12717, EDN: YFCVOJ

18. Dwivedi, Y.K., Hughes, L., Kar, A.K., Baabdullah, A.M., Grover, P., Abbas, R., Andreini, D., Abumoghli, I., Barlette, Y., & Bunker, D. (2022). Climate change and COP26: Are digital technologies and information management part of the problem or the solution? An editorial reflection and call to action. *International Journal of Information Management,* 63, 102456. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2021.102456, EDN: NICSIS

19. Fischer-Presler, D., Bonaretti, D., & Bunker, D. (2024). Digital transformation in disaster management: A literature review. *Journal of Strategic Information Systems,* 33(4), 101865. https://doi.org/10.1016/j.jsis.2024.101865, EDN: LPVKNL

20. Klötzer, C., & Pflaum, A. (2017). Toward the development of a maturity model for digitalization within the manufacturing industry's supply chain. *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*, 4210–4219. https://doi.org/10.24251/HICSS.2017.509

21. Kochetkov, D., Vuković, D., Sadekov, N., & Levkiv, H. (2019). Smart cities and 5G networks: An emerging technological area? *Journal of the Geographical Institute "Jovan Cvijić" SASA,* 69(3), 289–295. https://doi.org/10.2298/IJGI1903289K, EDN: OMQXMK
22. Konopik, J., Jahn, C., Schuster, T., Hoßbach, N., & Pflaum, A. (2022). Mastering the digital transformation through organizational capabilities: A conceptual framework. *Digital Business,* 2(2), 100019. https://doi.org/10.1016/j.digbus.2021.100019, EDN: PCQZHM
23. Kretschmer, T., Leiponen, A., Schilling, M., & Vasudeva, G. (2022). Platform ecosystems as meta-organizations: Implications for platform strategies. *Strategic Management Journal,* 43(3), 405–424. https://doi.org/10.1002/smj.3250, EDN: UIUHRX
24. Kuvayeva, Y.V. (2019). Digital economy: Concepts and Russia's readiness to transition. *Journal of the Ural State University of Economics,* 20(1), 25–40. https://doi.org/10.29141/2073-1019-2019-20-1-3, EDN: PPLLVB
25. Langen, P.W. (2023). The strategy of the port development company: A framework based on the business ecosystems perspective and an application to the case of Port of Rotterdam. *Maritime Transport Research,* 4, 100089. https://doi.org/10.1016/j.martra.2023.100089, EDN: BDUGFA
26. Langley, D.J., Rosca, E., Angelopoulos, M., Kamminga, O., & Hooijer, C. (2023). Orchestrating a smart circular economy: Guiding principles for digital product passports. *Journal of Business Research,* 169, 114259. https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2023.114259, EDN: OKTJVX
27. Marciano, A., Nicita, A., & Ramello, G.B. (2020). Big data and big techs: Understanding the value of information in platform capitalism. *European Journal of Law and Economics,* 50, 345–358. https://doi.org/10.1007/s10657-020-09675-1, EDN: BMDGMV
28. Pasalic, I.N., & Cukusic, M. (2024). Understanding E-participation adoption: Exploring technological, organizational, and environmental factors. *Technological Forecasting and Social Change,* 207, 123633. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123633, EDN: TXKEVY
29. Pérez-Morote, R., Pontones-Rosa, C., & Núcez-Chicharro, M. (2020). The effects of e-government evaluation, trust and the digital divide in the levels of e-government use in European countries. *Technological Forecasting and Social Change,* 154, 119973. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119973, EDN: WWGYYP
30. Philipp, R. (2020). Digital readiness index assessment towards smart port development. *Sustainability Management Forum,* 28, 49–60. https://doi.org/10.1007/s00550-020-00501-5, EDN: TUBOPO
31. Popov, E.V. (2008). Transaction function. *International Advances in Economic Research,* 14, 474–475. https://doi.org/10.1007/s11294-008-9185-4, EDN: RHMZOJ
32. Restas, A., Tsakiris, A., Tsotakis, C., Kondodina, T., Giakoumoglou, N., Pechlivani, E.M., Tzovaras, D., & Ioannidis, D. (2024). A collaborative AR/VR platform for social manufacturing. *Procedia Computer Science,* 237, 733–741. https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.05.160, EDN: FNLAKK
33. Roth, T., Stohr, A., Amend, J., Fridgen, G., & Rieger, A. (2023). Blockchain as a driving force for federalism: A theory of cross-organizational task-technology fit. *International Journal of Information Management,* 68, 102476. https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102476, EDN: EOPKLP
34. Sala-Vilary, L.R., Li-Ying, J., & Traunecker, T. (2024). How do innovation intermediaries' business models cope with their need to develop new digital services? *Technovation,* 131, 102950. https://doi.org/10.1016/j.technovation.2023.102950, EDN: OTZMVJ
35. Senna, P.P., Roca, J.B., & Barros, A.C. (2023). Overcoming barriers to manufacturing digitalization: Policies across EU countries. *Technological Forecasting and Social Change,* 196, 122822. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122822, EDN: DSAAGZ
36. Shojaei, R.S., & Burgess, G. (2022). Non-technical inhibitors: Exploring the adoption of digital innovation in UK construction industry. *Technological Forecasting and Social Change,* 185, 122036. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122036, EDN: FEIBGZ
37. Sorri, K., Yrjonkoski, K., & Seppanen, M. (2024). Smart cities, smarter values: Unpacking the ecosystem of urban innovation. *Technology in Society,* 77, 102499. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2024.102499, EDN: NGJXWI
38. Utama, D.R., Hamsal, M., Abdinagoro, S.B., & Rahim, R.K. (2024). Developing a digital transformation maturity model for port assessment in archipelago countries: The Indonesian case. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives,* 26, 101146. https://doi.org/10.1016/j.trip.2024.101146, EDN: VXBUFZ
39. Uzunca, B., Sharapov, D., & Tee, R. (2022). Governance rigidity, industry evolution and value capture in platform ecosystem. *Research Policy,* 51(7), 104560. https://doi.org/10.1016/j.respol.2022.104560, EDN: MWPCQD
40. Villanueva-Merino, A., Urra-Uriarte, S., Izkara, J.L., Campos-Cordobés, S., Aranguren, A., & Molina-Costa, P. (2024). Leveraging local digital twins for planning age-friendly urban environments. *Cities,* 155, 105458. https://doi.org/10.1016/j.cities.2024.105458, EDN: GWHAIM

41. Weber, C., Königsberger, J., Kassner, L., & Mitschang, B. (2017). M2DDM – A maturity model for data driven manufacturing. *Procedia CIRP,* 63, 173–178. https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.03.309

Информация об авторе

Попов Евгений Васильевич – доктор экономических наук, доктор физико-математических наук, член-корреспондент Российской академии наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, директор Центра социально-экономических исследований Уральского института управления РАНХиГС; SPIN-код РИНЦ: 9980–7417; Scopus Author ID: 24822113400; ResearcherID Web of Science: H-3358–2015; ORCID ID: 0000-0002-5513-5020 (Российская Федерация, 620144, Екатеринбург, ул. 8 марта, 66. E-mail: epopov@mail.ru).

Author

Evgeny V. Popov – Doctor of Economics, Doctor of Physico-Mathematical Sciences, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Professor, Honored Scientist of the Russian Federation, Director of the Center for Socio-Economic Research of the Ural Institute of Management of the Russian Academy of Sciences; RISC SPIN-code: 9980–7417; Scopus Author ID: 24822113400; ResearcherID Web of Science: H-3358–2015; ORCID ID: 0000-0002-5513-5020 (66, 8 Marta Street, Yekaterinburg, 620144, Russian Federation. E-mail: epopov@mail.ru).

Поступила в редакцию (Received) 18.01.2025
Поступила после рецензирования (Revised) 28.02.2025
Принята к публикации (Accepted) 03.03.2025