
РАЗДЕЛ 3. ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья

<https://doi.org/10.54220/v.rsue.1991-0533.2026.94.2.006>
УДК 658.004.9

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПОДХОДОВ К ОЦЕНКЕ ЦИФРОВОЙ ЗРЕЛОСТИ
В ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ**

Гузенко А. В.¹, Гузенко Н. В.^{2*}

¹ Ростовский государственный университет
путей сообщения

² Ростовский государственный
экономический университет (РИНХ),
Ростов-на-Дону, Россия
* musamav@mail.ru

Аннотация. *Введение.* Современное развитие транспортной отрасли усиливает значимость цифровой зрелости как категории, отражающей не только наличие технологических решений, но и способность транспортных систем обеспечивать согласованность управленческих, инфраструктурных, операционных и информационных процессов. Неравномерность цифровой трансформации разных видов транспорта и рост требований к надежности данных, безопасности и межорганизационному взаимодействию обуславливают необходимость сравнительного анализа подходов к оценке цифровой зрелости и определения их применимости к транспортной отрасли. *Материалы и методы.* Исследование основано на теоретико-аналитическом подходе с применением методов сравнительного анализа, контент-анализа и типологизации. Рассмотрены научные публикации и аналитические материалы, посвященные оценке цифровой зрелости, цифровой готовности и цифровой трансформации в транспортной отрасли, логистике, цепях поставок и смежных социально-технических системах. Сопоставление подходов проведено по объекту оценки, пониманию цифровой зрелости, уровню анализа, структуре критериев, степени отраслевой адаптации и ограничениям применения. *Результаты исследования.* Подходы к оценке цифровой зрелости транспортной отрасли различаются по объекту анализа, уровню детализации и степени учета отраслевой специфики. Универсальные модели задают общий методический каркас, логистико-процессные подходы раскрывают значение потоков и операций, а транспортно-специфичные модели позволяют учитывать инфраструктурные, организационные и эксплуатационные особенности перевозочного процесса. Региональные, экосистемные и риск-ориентированные подходы расширяют оценку за счет территориальной связанности, взаимодействия участников и устойчивости цифрового развития. В результате цифровая зрелость транспорта может быть представлена как многоуровневая характеристика согласованности данных, процессов, инфраструктуры, управления и участников перевозочной деятельности. *Обсуждение и заключение.* Цифровая зрелость транспортной отрасли не может быть сведена к уровню автоматизации, наличию цифровой стратегии или перечню внедренных решений. Ее содержание формируется на пересечении организационного, процессного, инфраструктурного, регионального, экосистемного и риск-ориентированного уровней анализа. Сравнительный анализ подходов показывает, что наиболее продуктивным направлением дальнейшего развития оценочных методик является не прямой перенос универсальных моделей, а их адаптация к отраслевой специфике транспорта с учетом операционной сложности, нормативных требований, территориальной неоднородности, межорганизационного взаимодействия и рисков цифровой трансформации.

Ключевые слова: цифровая зрелость, транспортная отрасль, цифровая трансформация, транспортная система, логистические процессы.

Для цитирования: Гузенко А. В., Гузенко Н. В. Сравнительный анализ подходов к оценке цифровой зрелости в транспортной отрасли. *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)*. 2026;2(33):77-86. DOI 10.54220/v.rsue.1991-0533.2026.94.2.006.

Research article

JEL R40 L91

COMPARATIVE ANALYSIS OF APPROACHES TO ASSESSING DIGITAL MATURITY IN THE TRANSPORT INDUSTRY

Guzenko A.¹, Guzenko N.^{2*}¹ Rostov State Transport University² Rostov State University of Economics,
Rostov-on-Don, Russia

* musamav@mail.ru

Abstract. *Introduction.* The current development of the transport industry increases the importance of digital maturity as a category that reflects not only the presence of technological solutions, but also the ability of transport systems to ensure the coherence of managerial, infrastructural, operational, and information processes. The uneven digital transformation of different modes of transport and the growing requirements for data reliability, safety, and interorganizational interaction determine the need for a comparative analysis of approaches to assessing digital maturity and for identifying their applicability to the transport industry. *Materials and methods.* The study is based on a theoretical and analytical approach using comparative analysis, content analysis, and typologization. The article examines scientific publications and analytical materials devoted to the assessment of digital maturity, digital readiness, and digital transformation in the transport industry, logistics, supply chains, and related socio-technical systems. The comparison of approaches was carried out according to the object of assessment, the understanding of digital maturity, the level of analysis, the structure of criteria, the degree of industry-specific adaptation, and application limitations. *Research results.* The approaches to assessing the digital maturity of the transport industry differ in terms of the object of analysis, the level of detail, and the degree to which industry-specific features are considered. Universal models provide a general methodological framework, logistics-process approaches reveal the role of flows and operations, while transport-specific models make it possible to take into account the infrastructural, organizational, and operational features of the transportation process. Regional, ecosystem-based, and risk-oriented approaches expand the assessment by considering territorial connectivity, stakeholder interaction, and the sustainability of digital development. As a result, the digital maturity of transport can be represented as a multi-level characteristic of the coherence of data, processes, infrastructure, management, and participants in transportation activities. *Discussion and conclusion.* The digital maturity of the transport industry cannot be reduced to the level of automation, the existence of a digital strategy, or a list of implemented solutions. Its content is formed at the intersection of organizational, process, infrastructural, regional, ecosystem-based, and risk-oriented levels of analysis. The comparative analysis of approaches shows that the most productive direction for the further development of assessment methodologies is not the direct transfer of universal models, but their adaptation to the industry-specific features of transport, taking into account operational complexity, regulatory requirements, territorial heterogeneity, interorganizational interaction, and digital transformation risks.

Keywords: digital maturity, transport industry, digital transformation, transport system, logistics processes.

For citation: Guzenko A., Guzenko N. Comparative Analysis of Approaches to Assessing Digital Maturity in the Transport Industry. *Vestnik of Rostov State University of Economics (RINH)*. 2026;2(33):77-86. DOI 10.54220/v.rsue.1991-0533.2026.94.2.006.

Введение

Цифровая трансформация транспортной отрасли постепенно выходит за пределы узкого понимания, связанного с внедрением отдельных информационных систем, автоматизацией операций или расширением набора технологических решений. В современных условиях она все в большей степени затрагивает способы организации перевозочного процесса, принципы взаимодействия участников, качество данных, устойчивость управленческих решений и способность транспортной системы поддерживать согласованность действий в изменяющейся операционной среде. Поэтому категория цифровой зрелости приобретает особое значение: она позволяет рассматривать цифровизацию как состояние управляемости, при котором технологии, процессы, инфраструктура, персонал и организационные механизмы образуют взаимосвязанную систему обеспечения транспортной деятельности и ее управляемости.

Актуальность исследования определяется тем, что транспортная отрасль относится к числу сфер, где цифровые изменения проявляются неравномерно. С одной стороны, в отдельных сегментах уже сформированы развитые каналы цифрового взаимодействия с потребителями, используются аналитические инструменты, автоматизируются операции и создаются основы для более гибкого управления перевозочными процессами. С другой стороны, сохраняются значительные различия между видами транспорта, между крупными и менее технологически подготовленными участниками, а также между цифровизацией клиентского контура, операционной деятельности и поддерживающих функций.

Материалы и методы

Материалы исследования составили научные публикации и аналитические материалы, посвященные оценке цифровой зрелости, цифровой готовности и цифровой трансформации в транспортной отрасли, логистике, цепях поставок и смежных социально-технических системах. В

выборку включены модели, ориентированные на транспортные виды деятельности, транспортные системы, логистические процессы, региональные транспортные комплексы, цифровые цепи поставок, а также подходы, раскрывающие экосистемную и риск-ориентированную логику оценки цифрового развития.

Методическую основу исследования составили сравнительный анализ, контент-анализ и типологизация подходов. Сравнение проводилось по нескольким признакам: объект оценки, понимание цифровой зрелости, уровень анализа, структура критериев, степень отраслевой адаптации и ограничения применения. Такой подход позволил не просто описать отдельные модели, а выявить различия между российскими и зарубежными подходами к оценке цифровой зрелости транспортной отрасли.

Обсуждение

Методологическая сложность исследования цифровой зрелости связана с неоднородностью существующих подходов. В одних работах цифровая зрелость трактуется через готовность организации к цифровой трансформации и способность управлять изменениями. В других акцент переносится на уровень цифровизации процессов, качество информационных потоков, развитие компетенций, технологическую инфраструктуру или интеграцию участников цепей поставок. Например, E. Asadamraji, A. Rajabzadeh Ghatari, M. Shoar [5] предлагают модель зрелости цифровой трансформации именно для транспортных видов деятельности, включая цифровое управление, информационные технологии, персонал, операции и процессы, культуру, организационную структуру, инновации, стратегии, интеллектуальные продукты и ориентацию на потребителя. В то же время A. De Carolis et al. [6] в модели оценки цифровой готовности и зрелости Digital REadiness Assessment MaturitY (DREAMY) рассматривают цифровую зрелость преимущественно как инструмент оценки состояния производственной компании и

формирования дорожной карты цифровизации, что делает данную модель методологически значимой, но не полностью ориентированной на транспортную отрасль.

Особое значение для сравнительного анализа имеет различие между универсальными, логистико ориентированными и отраслевыми моделями. Универсальные модели дают общий язык оценки, поскольку обычно включают стратегию, организацию, технологии, процессы, культуру и человеческий капитал. Однако их применение к транспорту требует уточнения, поскольку транспортная деятельность зависит не только от внутренней цифровой готовности предприятия, но и от инфраструктурной связанности, нормативных условий, межорганизационного обмена данными, надежности эксплуатационных процессов и устойчивости системы к сбоям.

F. Hellweg, S. Lechtenberg, B. Hellingrath, A. M. T. Thomé [7] в обзоре моделей зрелости цифровых цепей поставок показывают, что существующие модели часто фокусируются на отдельных функциях цепи поставок или отдельных измерениях цифровизации, а не на всей системе в ее комплексном виде. Для транспортной отрасли это особенно существенно, поскольку изолированная оценка функций не позволяет раскрыть системный характер перевозочного процесса.

Переход к транспортно-специфичным моделям меняет саму логику оценки. В таких работах объектом анализа становится не только предприятие, но и транспортная система определенного вида, включающая инфраструктуру, пользователей, операторов, регуляторные требования, процессы обслуживания и управления рисками. Так, модель A. A. Tubis, E. T. Skupień, K. K. Jędrzychowski, H. Jędrzychowski [10] для внутреннего водного транспорта строится вокруг четырех областей: обслуживания клиентов и обработки грузов, системного управления и нормативного соответствия, технического обслуживания флота и операционного управления. Модель цифровой

зрелости трамвайных систем, предложенная A. A. Tubis, M. Rydlewski, M. Skiba [13], включает персонал, информацию, пассажиропотоки, инфраструктуру и управление операционными рисками, что позволяет оценивать зрелость уже не как характеристику отдельной организации, а как состояние городского транспортного комплекса. В этом проявляется принципиальный сдвиг: цифровая зрелость начинает описывать не степень насыщенности технологиями, а способность системы обеспечивать устойчивую координацию процессов.

Российские исследования также подтверждают необходимость отраслевой адаптации оценочных подходов. В работе [2] цифровая зрелость транспортной инфраструктуры рассматривается как ресурс пространственного развития регионов, что позволяет связать цифровизацию транспорта с более широкими условиями социально-экономической связанности территорий.

Н. А. Матушкина, С. Н. Котлярова, Ю. Г. Мыслякова [3] обращаются к готовности регионального транспортного комплекса к цифровой трансформации, тем самым переводя анализ с уровня отдельного предприятия на уровень региональной транспортной системы.

А. Е. Титов, А. Е. Чебышев [4] рассматривают подходы к оценке готовности к цифровой трансформации сферы организации дорожного движения региона, что важно для понимания цифровой зрелости как характеристики управленческого и инфраструктурного контура, а не только технологической оснащенности. В совокупности эти работы показывают, что для транспортной отрасли значимым становится не столько заимствование универсальной шкалы зрелости, сколько построение такой системы критериев, которая учитывает специфику объекта оценки.

Дополнительный методологический слой задают исследования, где цифровая зрелость связывается с экосистемной логикой и рисками цифровой трансформации.

А. В. Бабкин, П. А. Михайлов, Е. В. Шкарупета, Чэнь Лэйфэй [1] предлагают оценивать цифровую зрелость интеллектуальной промышленной экосистемы через цифровой коэволюционный потенциал и цифровой форсайт, подчеркивая значение связанности, взаимозависимого развития и синергии участников. Хотя эта модель разработана для промышленной экосистемы, ее методологический смысл важен и для транспорта, поскольку перевозочный процесс также формируется через взаимодействие множества акторов, инфраструктурных элементов и информационных контуров.

В свою очередь, А. А. Tubis [12] показывает, что рост цифровой зрелости транспортной системы сопровождается не только расширением управленческих возможностей, но и появлением новых классов рисков, связанных с данными, алгоритмами, киберугрозами и зависимостью от автоматизированных процедур.

Следовательно, зрелость не может рассматриваться как линейное движение к максимальной автоматизации; она должна оцениваться с учетом способности системы сохранять контролируемость при усложнении цифрового контура.

Результаты исследования

Сопоставление подходов показывает, что оценка цифровой зрелости в транспортной отрасли развивается не по линии простого расширения числа критериев, а через усложнение самого объекта анализа. На первом уровне цифровая зрелость описывается как готовность организации к цифровой трансформации, где ключевыми становятся стратегия, управление, технологии, персонал и процессы. На втором уровне внимание смещается к логистическим операциям и потокам, поскольку транспортная деятельность не может быть понята без анализа движения ресурсов, информации и управленческих воздействий. Далее появляются транспортно-специфичные модели, в которых зрелость связывается уже не только с предприятием, но и с транспортной системой определенного вида, ее инфраструктурой,

пользователями, регуляторными требованиями и эксплуатационными рисками. В этом переходе проявляется главное отличие транспортной отрасли: цифровая зрелость здесь формируется не внутри одного субъекта, а между участниками перевозочного процесса.

Представленная в таблице 1 систематизация отражает то, что различия между моделями оценки цифровой зрелости определяются не только набором критериев, но прежде всего тем, какой объект принимается за основу анализа. В универсальных организационных моделях таким объектом выступает предприятие или управляемая организационная структура, поэтому зрелость раскрывается через согласованность стратегии, процессов, технологий, персонала и управленческих механизмов. Такая логика важна как исходная методическая база, однако для транспортной отрасли она остается недостаточной, поскольку транспортный результат формируется не только внутри организации, но и в пространстве взаимодействия инфраструктуры, операторов, пользователей, регуляторов и внешних сервисных участников.

Логистико-процессные модели делают следующий шаг, так как переносят внимание с общей организационной готовности на материальные и информационные потоки, внутреннюю логистику, складские операции, управление процессами и технологическую поддержку измерения результативности. Их преимущество состоит в том, что они лучше отражают операционную природу транспортно-логистической деятельности. Однако и здесь сохраняется ограничение: логистический процесс не всегда совпадает с транспортной системой, поскольку транспорт включает инфраструктурную связанность, режим движения, нормативные требования, безопасность, территориальную конфигурацию и зависимость от внешних участников. Поэтому логистико-процессный подход раскрывает важный, но не исчерпывающий уровень цифровой зрелости.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика подходов к оценке цифровой зрелости в транспортной отрасли [5-13, 15]
 Table 1 – Comparative characteristics of approaches to assessing digital maturity in the transport industry [5-13, 15]

Аналитический признак	Универсальные организационные модели	Логистико-процессные модели	Модели цифровой зрелости транспортной деятельности	Модели цифровой зрелости транспортных систем	Риск-ориентированные модели
Основной объект оценки	Организация, предприятие, цепь поставок как управляемая структура	Логистические процессы, внутренние потоки, складские и снабженческие операции	Транспортная деятельность предприятия или совокупность транспортных операций	Транспортная система конкретного вида, включающая инфраструктуру, участников и операционную среду	Цифровая зрелость как основа для оценки рисков цифровой трансформации
Понимание цифровой зрелости	Согласованность стратегии, организации, процессов и технологий	Степень цифровой структурированности материальных и информационных потоков	Готовность и способность субъекта осуществлять цифровую трансформацию в рамках операционной деятельности	Системная интеграция цифровых решений, инфраструктуры, данных, пользователей и управления	Способность системы проходить цифровую трансформацию без критического роста уязвимости
Уровень агрегирования данных	Высокий	Средний	Средний или средне-высокий	Средний или низкий	Сквозной
Отраслевая адаптация	Минимальная, основана на общей логике цифровой трансформации	Детализирует потоки, складирование и внутреннюю логистику	Связана с транспортными операциями, цифровыми сервисами и интеллектуальными транспортными системами	Учитывает инфраструктуру, регулирование, пассажирские и грузовые потоки, техническое обслуживание, безопасность	Учитывает категории рисков, цифровые разрывы и чувствительность системы к уровням зрелости
Основное ограничение	Низкая чувствительность к транспортной специфике	Ограниченный учет инфраструктурной и институциональной сложности транспорта	Сохраняется фокус на предприятии, а не на транспортной системе	Узкая привязка к конкретному виду транспорта и слабая межвидовая сопоставимость	Не заменяют модели зрелости, а только расширяют их риск-аналитическим контуром

Транспортно-специфичные модели позволяют приблизить оценку к отраслевой реальности. В них цифровая зрелость рассматривается через транспортные операции, цифровые сервисы, интеллектуальные транспортные системы, техническое обслуживание, управление движением, взаимодействие с пользователями и операционную устойчивость. Именно на

этом уровне становится очевидно, что зрелость не равна простой технологической оснащенности. Отдельные цифровые решения могут быть внедрены, но не обеспечивать системного эффекта, если они не связаны с управленческими процедурами, обменом данными и устойчивой координацией действий. Поэтому модели, ориентированные на транспортную

деятельность и транспортные системы, имеют наибольшую значимость для настоящего исследования: они позволяют анализировать цифровую зрелость как состояние управляемости перевозочного процесса, а не как перечень внедренных технологий.

Наряду с представленными в таблице 1 базовыми классами моделей, для российской и отраслевой интерпретации цифровой зрелости значимы регионально-инфраструктурный и экосистемный контуры анализа. Такой фокус позволяет расширить методическую логику за счет перехода от уровня предприятия или отдельной транспортной операции к уровню территории и транспортного комплекса. В работе Н. А. Матушкиной, С. Н. Котляровой, Ю. Г. Мысляковой готовность регионального транспортного комплекса к цифровой трансформации оценивается через интегральный индекс и позволяет распределить индустриально развитые регионы по группам готовности, а затем выявить отклонение между уровнем цифровизации и уровнем готовности транспортного комплекса [3]. В статье [2] цифровая зрелость транспортной инфраструктуры прямо связывается с пространственным развитием регионов, а модель строится на пяти параметрах: интеграции технологий, интеллектуальном управлении, аналитике данных, кибербезопасности и кадрово-организационной зрелости. Это важно для данной статьи, поскольку региональные подходы показывают: цифровая зрелость транспорта проявляется не только в способности компании внедрять цифровые решения, но и в способности инфраструктурной среды обеспечивать связанность, доступность и управляемость перевозочных процессов на уровне территории.

Экосистемные подходы задают еще один аналитический слой. Они позволяют рассматривать цифровую зрелость не как свойство одного субъекта, а как характеристику взаимодействия участников, связанных общими данными, технологическими решениями, платформами,

стандартами и совместными эффектами развития. В научной работе А. В. Бабкина, П. А. Михайлова, Е. В. Шкарупеты и Чэнь Лэйфэй цифровая зрелость интеллектуальной промышленной экосистемы раскрывается через цифровой коэволюционный потенциал и цифровой форсайт, а также через учет синергии между участниками [1]. Для транспортной отрасли эта логика особенно продуктивна, поскольку перевозочный процесс по своей природе является межсубъектным: его устойчивость зависит от согласованного развития перевозчиков, инфраструктурных операторов, логистических посредников, информационных сервисов, регулирующих органов и потребителей транспортных услуг. Поэтому экосистемный подход помогает зафиксировать то, что часто выпадает из универсальных моделей, – качество связей между участниками и способность этих связей создавать дополнительный управленческий эффект.

Риск-ориентированные модели дополняют оценку цифровой зрелости через анализ уязвимостей, возникающих при цифровой трансформации. Их значение состоит в том, что они не рассматривают рост зрелости как однозначно беспроblemное движение к более высокому уровню автоматизации. Напротив, по мере усложнения цифрового контура возрастают требования к качеству данных, кибербезопасности, надежности алгоритмов, устойчивости информационных систем и способности транспорта функционировать при сбоях. Поэтому риск-ориентированный подход не заменяет базовые модели зрелости, а расширяет их, показывая, что зрелая транспортная система должна быть не только цифровизированной, но и контролируемой.

В результате сравнительный анализ позволяет выделить общую траекторию развития подходов: от оценки внутренней организационной готовности – к оценке процессов, затем к транспортным системам, региональной инфраструктуре, межорганизационным связям и рискам цифровой трансформации. Для транспортной

отрасли это принципиально, поскольку цифровая зрелость формируется одновременно на нескольких уровнях. Она включает управленческую готовность предприятия, цифровую структурированность процессов, качество данных, состояние инфраструктуры, территориальную связанность, взаимодействие участников и способность системы сохранять устойчивость при росте цифровой сложности. Следовательно, наиболее корректным является не выбор одной универсальной модели, а построение сравнительной логики, в которой каждая группа подходов раскрывает определенный уровень цифровой зрелости транспорта.

Заключение

Подходы к оценке цифровой зрелости транспортной отрасли различаются прежде всего по объекту и уровню анализа. Универсальные модели формируют общий методический каркас, логистико-процессные подходы раскрывают значение потоков и операций, транспортно-специфичные модели позволяют учитывать особенности перевозочного процесса, а региональные, экосистемные и риск-ориентированные подходы расширяют оценку за счет инфраструктурной связанности, взаимодействия участников и устойчивости цифрового развития.

Полученные результаты подтверждают, что цифровая зрелость транспорта не может быть сведена к уровню автоматизации, наличию цифровой стратегии или перечню внедренных технологий. В транспортной отрасли она проявляется как многоуровневая характеристика согласованности управления, данных, процессов, инфраструктуры, участников и механизмов контроля. Поэтому наиболее продуктивным направлением дальнейшего развития оценочных методик является не прямое заимствование универсальных моделей, а их адаптация к отраслевой специфике транспорта с учетом операционной сложности, территориальной неоднородности, нормативных требований и рисков цифровой трансформации.

Список литературы

1. Инструментарий оценки цифровой зрелости интеллектуальной промышленной экосистемы на основе коэволюции и экосистемной синергии / А. В. Бабкин, П. А. Михайлов, Е. В. Шкарупета, Чэнь Лэйфэй // *π-Economy*. – 2025. – Т. 18, № 4. – С. 32-53. – DOI 10.18721/JE.18402.
2. Гузенко, Н. В. Цифровая зрелость транспортной инфраструктуры как стратегический ресурс пространственного развития регионов // *Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ)*. – 2025. – Т. 32, № 2. – С. 21-34. – DOI 10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.90.2.002.
3. Оценка готовности регионального транспортного комплекса к цифровой трансформации / Н. А. Матушкина, С. Н. Котлярова, Ю. Г. Мыслякова // *Экономика региона*. – 2022. – Т. 18, № 3. – С. 802-819. – DOI 10.17059/ekon.reg.2022-3-13.
4. Титов, А. Е., Чебышев, А. Е. Подходы к оценке готовности к цифровой трансформации или цифровой зрелости сферы организации дорожного движения региона // *Россия: тенденции и перспективы развития*. – 2022. – № 17-1. – С. 1285-1293.
5. A Maturity Model for Digital Transformation in Transportation Activities / E. Asadamraji, A. Rajabzadeh Ghatari, M. Shoar // *International Journal of Transportation Engineering*. – 2021. – Vol. 9, № 1. – P. 415-438. – DOI 10.22119/IJTE.2021.261913.1551.
6. The Digital REadiness Assessment MaturitY (DREAMY) Framework to Guide Manufacturing Companies Towards a Digitalisation Roadmap / A. De Carolis, C. Sassanelli, F. Acerbi, M. Macchi, S. Terzi, M. Taisch // *International Journal of Production Research*. – 2025. – Vol. 63, № 15. – P. 5555-5581. – DOI 10.1080/00207543.2025.2455476.
7. Towards a Maturity Model for Digital Supply Chains / F. Hellweg, D. Janhofer, B. Hellingrath // *Logistics Research*. – 2023. – Vol. 16. – Article 5. – DOI 10.23773/2023_5.

8. Assessment of Transport Enterprise Readiness for Digital Transformation / V. Kryukov, K. Shakhgeldyan, E. Kiykova, D. Kiykova, D. Saychuk // *Transportation Research Procedia*. – 2022. – Vol. 63. – P. 2710-2718. – DOI 10.1016/j.trpro.2022.06.313.

9. The Framework of Logistics 4.0 Maturity Model / J. Oleśków-Szłapka, A. Stachowiak // *Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance* / ed. by A. Burduk, E. Chlebus, T. Nowakowski, A. Tubis. – Cham : Springer, 2019. – Vol. 835. – P. 771-781. – DOI 10.1007/978-3-319-97490-3_73.

10. A Sector-Specific Digital Maturity Model for Inland Waterway Transport / A. A. Tubis, E. T. Skupień, K. K. Jędrzychowski, H. Jędrzychowski // *Systems*. – 2025. – Vol. 13, № 5. – Art. 347. – DOI 10.3390/systems13050347.

11. Digital Maturity of Logistics Processes Assessed in the Areas of Technological Support for Performance Measurement, Employees, and Process Management / A. A. Tubis, A. Koliński, H. Poturaj // *Applied Sciences*. – 2024. – Vol. 14, № 17. – Art. 7893. – DOI 10.3390/app14177893.

12. Tubis, A. A. A Framework for Managing Digital Transformation Risks in Transport Systems: Linking Digital Maturity and Risk Categories // *Applied Sciences*. – 2026. – Vol. 16. – Art. 206. – DOI 10.3390/app16010206.

13. Digital Maturity in Tram Systems: Model Design and Practical Application / A.A. Tubis, M. Rydlewski, M. Skiba // *Bulletin of Polish Academy of Sciences: Technical Sciences*. – 2025. – Vol. 73, № 6. – Art. e155034. – DOI 10.24425/bpasts.2025.155034.

14. Цифровая зрелость транспортной отрасли России [Электронный ресурс]. – URL: <https://lognews.ru/sites/default/files/2020-11/transport-i-logistika-cifrovaya-zrelost-issledovanie-strategy-partners-minicifry-rossii.pdf> (дата обращения: 02.02.2026).

15. Digital Economy Report 2024: Shaping an Environmentally Sustainable and Inclusive Digital Future / United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). – Geneva : United Nations, 2024.

References

1. Tools for Assessing the Digital Maturity of an Intelligent Industrial Ecosystem Based on Coevolution and Ecosystem Synergy / A. Babkin, P. Mikhailov, E. Shkarupeta, Chen Leifei // *π-Economy*. – 2025. – Vol. 18, № 4. – P. 32-53. – DOI 10.18721/IE.18402.

2. Guzenko, N. Digital Maturity of Transport Infrastructure as a Strategic Resource for the Spatial Development of Regions // *Vestnik of Rostov State University of Economics (RINH)*. – 2025. – Vol. 32, № 2. – P. 21-34. – DOI 10.54220/v.rsue.1991-0533.2025.90.2.002.

3. Assessment of the Readiness of the Regional Transport Complex for Digital Transformation / N. Matushkina, S. Kotlyarova, Yu. Myslyakova // *Economy of Region*. – 2022. – Vol. 18, № 3. – P. 802-819. – DOI 10.17059/ekon.reg.2022-3-13.

4. Titov, A., Chebyshev, A. Approaches to Assessing Readiness for Digital Transformation or Digital Maturity of the Regional Traffic Management Sphere // *Russia: Trends and Development Prospects*. – 2022. – № 17-1. – P. 1285-1293.

5. A Maturity Model for Digital Transformation in Transportation Activities / E. Asadamraji, A. Rajabzadeh Ghatari, M. Shoar // *International Journal of Transportation Engineering*. – 2021. – Vol. 9, № 1. – P. 415-438. – DOI 10.22119/IJTE.2021.261913.1551.

6. The Digital REadiness Assessment Maturity (DREAMY) Framework to Guide Manufacturing Companies Towards a Digitalization Roadmap / A. De Carolis, C. Sassanelli, F. Acerbi, M. Macchi, S. Terzi, M. Taisch // *International Journal of Production Research*. – 2025. – Vol. 63, № 15. – P. 5555-5581. – DOI 10.1080/00207543.2025.2455476.

7. Towards a Maturity Model for Digital Supply Chains / F. Hellweg, D. Janhofer, B. Hellingrath // *Logistics Research*. – 2023. – Vol. 16. – Article 5. – DOI 10.23773/2023_5.

8. Assessment of Transport Enterprise Readiness for Digital Transformation / V. Kryukov, K. Shakhgeldyan, E. Kiykova, D. Kiykova, D. Saychuk // *Transportation Research Procedia*. – 2022. – Vol. 63. –

P. 2710-2718. – DOI 10.1016/j.trpro.2022.06.313.

9. Framework of Logistics 4.0 Maturity Model / J. Oleśków-Szłapka, A. Stachowiak // Intelligent Systems in Production Engineering and Maintenance / ed. by A. Burduk, E. Chlebus, T. Nowakowski, A. Tubis. – Cham : Springer, 2019. – Vol. 835. – P. 771-781. – DOI 10.1007/978-3-319-97490-3_73.

10. A Sector-Specific Digital Maturity Model for Inland Waterway Transport / A. A. Tubis, E. T. Skupień, K. K. Jędrzychowski, H. Jędrzychowski // Systems. – 2025. – Vol. 13, № 5. – Art. 347. – DOI 10.3390/systems13050347.

11. Digital Maturity of Logistics Processes Assessed in the Areas of Technological Support for Performance Measurement, Employees, and Process Management / A. A. Tubis, A. Koliński, H. Poturaj // Applied Sciences. – 2024. – Vol. 14, № 17. – Art. 7893. – DOI 10.3390/app14177893.

12. Tubis, A. A. A Framework for Managing Digital Transformation Risks in Transport Systems: Linking Digital Maturity and Risk Categories // Applied Sciences. – 2026. – Vol. 16. – Art. 206. – DOI 10.3390/app16010206.

13. Digital Maturity in Tram Systems: Model Design and Practical Application / A. A. Tubis, M. Rydlewski, M. Skiba // Bulletin of Polish Academy of Sciences: Technical Sciences. – 2025. – Vol. 73, № 6. – Art. e155034. – DOI 10.24425/bpasts.2025.155034.

14. Digital Maturity of Russian Transport Industry [Electronic resource]. – URL: <https://lognews.ru/sites/default/files/2020-11/transport-i-logistika-cifrovaya-zrelost-issledovanie-strategy-partners-minicifry-rossii.pdf> (date of access: 02.02.2026).

15. Digital Economy Report 2024: Shaping an Environmentally Sustainable and Inclusive Digital Future / United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). – Geneva : United Nations, 2024.

Об авторах

Гузенко Анна Владимировна, кандидат экономических наук, доцент кафедры логистики и управления транспортными системами, Ростовский государственный университет путей сообщения, Ростов-на-Дону, Россия, mavriktana@mail.ru.

Гузенко Наталья Владимировна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры коммерции и логистики, Ростовский государственный экономический университет (РИНХ), Ростов-на-Дону, Россия, musamav@mail.ru.

Конфликт интересов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации; авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья поступила в редакцию 05.02.2026; одобрена после рецензирования 14.05.2026; принята к публикации 20.05.2026.



Статья опубликована на условиях лицензии Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0)

© 2026 Гузенко А. В., Гузенко Н. В.

About the Authors

Anna Guzenko, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor of the Department of Logistics and Management of Transport Systems, Rostov State Transport University, Rostov-on-Don, Russia, mavriktana@mail.ru.

Natalia Guzenko, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commerce and Logistics, Rostov State University of Economics, Rostov-on-Don, Russia, musamav@mail.ru.

Conflict of Interest: The authors contributed equally to this article; the authors declare no conflict of interest.

The article was submitted on 05.02.2026; approved after reviewing on 14.05.2026; accepted for publication on 20.05.2026.



This is an open access article distributed under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC-BY 4.0)

© 2026 A. Guzenko, N. Guzenko