**УДК 656.2:001.895(575.1)**

# ЭВОЛЮЦИЯ НАУЧНЫХ ПОДХОДОВ К ИННОВАЦИОННОМУ РАЗВИТИЮ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Мурадов Бахром Акрамжанович[1], Султанова Соня Махмудовна***
Тошкент давлат транспорт университети мустақил изланувчиси[1], *PhD, [Ташкентский Государственный транспортный университет /Ташкент]
ORCID: 0000-0002-7239-0541
***https://doi.org/10.5281/zenodo.21240782***

***Аннотация.*** *В статье рассматривается эволюция научных подходов инновационного развития железнодорожного транспорта в условиях цифровой трансформации и структурных преобразований транспортного комплекса. Выделены ключевые научные и практические направления, отражающие переход от технической модернизации к комплексному инновационному развитию, основанному на цифровых технологиях, искусственном интеллекте, интеллектуальной инфраструктуре и устойчивом развитии. Предложена авторская периодизация эволюции научных подходов, позволяющая определить современные методологические ориентиры инновационного развития железнодорожной сети и комплексный интегральный показатель, характеризующий уровень инновационного развития железнодорожной сети на основе оценки технологических, цифровых, инфраструктурных, экономических, экологических и организационных параметров. Обоснованы научная новизна, состоящая в системном объединении разнородных критериев в единый интегральный показатель инновационности сети, и практическая значимость разработанных рекомендаций для органов управления транспортным комплексом Республики Узбекистан. Результаты исследования могут быть использованы при разработке отраслевых программ, стратегий модернизации и инвестиционных проектов железнодорожного транспорта.*

***Ключевые слова:*** *инновации; индекс инновационного развития сети; железнодорожный транспорт; инновационное развитие; критерии оценки; транспортная сеть; цифровизация; интегральный показатель; устойчивое развитие.*

***Annotatsiya.*** *Maqolada raqamli transformatsiya va transport kompleksining tarkibiy o'zgarishi sharoitida temir yo'l transportini innovatsion rivojlantirishning ilmiy yondashuvlari evolyutsiyasi ko'rib chiqiladi. Texnik modernizatsiyadan raqamli texnologiyalar, sun'iy intellekt, intellektual infratuzilma va barqaror rivojlanishga asoslangan kompleks innovatsion rivojlanishga o'tishni aks ettiruvchi asosiy ilmiy va amaliy yo'nalishlar ta'kidlangan. Ilmiy yondashuvlar evolyutsiyasini mualliflik davriylashtirish taklif qilindi, bu temir yo'l tarmog'ini innovatsion rivojlantirishning zamonaviy uslubiy ko'rsatmalarini va texnologik, raqamli, infratuzilma, iqtisodiy, ekologik va tashkiliy parametrlarni baholash asosida temir yo'l tarmog'ining innovatsion rivojlanish darajasini tavsiflovchi kompleks integral ko'rsatkichni aniqlashga imkon beradi. Turli xil mezonlarni tarmoq innovatsiyasining yagona integral ko'rsatkichiga tizimli birlashtirishdan iborat ilmiy yangilik va amaliy yangilik asoslanadi*

***Kalit so'zlar:*** *innovatsiya; tarmoqning innovatsion rivojlanish indeksi; temir yo'l transporti; innovatsion rivojlanish; baholash mezonlari; transport tarmog'i; raqamlashtirish; integral ko'rsatkich; barqaror rivojlanish.*

***Abstract.*** *The article examines the evolution of scientific approaches to the innovative development of railway transport in the context of digital transformation and structural changes in the transport complex. The article highlights key scientific and practical areas that reflect the transition from technical modernization to comprehensive innovative development based on digital technologies, artificial intelligence, intelligent infrastructure, and sustainable development. The author's periodization of the evolution of scientific approaches is proposed, which allows for the identification of modern methodological guidelines for the innovative development of the railway network and a comprehensive integral indicator that characterizes the level of innovative development of the railway network based on the assessment of technological, digital, infrastructure, economic, environmental, and organizational parameters. The scientific novelty, which consists in the systematic integration of diverse criteria into a single integral indicator of network innovation, and the practical significance are substantiated.*

***Keywords:*** *innovation; network innovation development index; railway transport; innovative development; evaluation criteria; transport network; digitalization; integral indicator; sustainable development.*

**Введение (актуальность темы)**

Железнодорожный транспорт выполняет важную роль в национальной транспортной системе страны, обеспечивая устойчивость экономического развития, территориальную связанность и международную логистику. В условиях цифровой экономики традиционные модели развития транспортной инфраструктуры постепенно утрачивают свою эффективность, уступая место инновационным механизмам управления, основанным на современных информационных технологиях, автоматизации и интеллектуальных системах принятия решений.

Современное развитие инновационной экономики значительно изменило научные представления о роли железнодорожного транспорта. Если первоначально инновации на транспорте рассматривались исключительно как внедрение новых технических средств, то современные исследования объединяют инновационное развитие с комплексной трансформацией организационных, технологических, экономических и цифровых процессов.

Железнодорожный транспорт остаётся системообразующей отраслью экономики Республики Узбекистан, обеспечивающей значительную долю грузовых и пассажирских перевозок и связывающей страну с международными транспортными коридорами Центральной Азии. Стратегия развития АО «Ўзбекистон темир йўллари» предусматривает электрификацию сети, расширение высокоскоростного и скоростного движения, обновление подвижного состава, цифровизацию управления перевозочным процессом и внедрение принципов «зелёного» транспорта.

В результате проведённого автором исследования выявлено, что действующие подходы к оценке и управлению инновационным развитием отрасли ориентированы преимущественно на технико-технологические показатели и не в полной мере учитывают системные, институциональные, сетевые и цифровые эффекты, возникающие при

трансформации железнодорожной инфраструктуры. В то же время переход к инновационной модели развития требует не только технических решений, но и адекватного научно-методологического инструментария, позволяющего объективно оценивать уровень инновационности сети, обосновывать приоритеты инвестирования и измерять эффективность внедряемых нововведений. Существующие методики, применяемые на практике, чаще всего сводятся к отдельным техническим или финансовым показателям (протяжённость электрифицированных линий, объём инвестиций, средняя скорость движения) и не образуют целостной системы, отражающей взаимосвязь технологических, институциональных, цифровых и экологических факторов инновационного развития. Это обусловливает актуальность провёденного исследования, направленного на совершенствование методологии инновационного развития сети железнодорожного транспорта.

Степень изученности проблемы.

Общетеоретические основы управления инновациями заложены в трудах П. Друкера [1], рассматривавшего инновации как инструмент предпринимательства и источник устойчивого роста предприятий, а также в работах отечественных и зарубежных исследователей — А.И. Пригожина [21], разработавшего концепцию нововведений как процесса организационных изменений, и Р.А. Фатхутдинова [3], предложившего системный подход к инновационному менеджменту на уровне отрасли и предприятия [15, 16, .

Применительно к железнодорожному транспорту вопросы инновационного развития рассматриваются в исследованиях, посвящённых синергетическому механизму инновационно-инвестиционной деятельности, а также сравнительному анализу инновационных механизмов развития железных дорог в развитых и развивающихся странах, где предложена методология оценки эффективности цифровых и экологических решений с учётом различий институциональных условий предприятий отрасли в работах Рузиева К. [4], Джураева Ф. [5], Гуламова А.А.[9]. Отдельное направление составляют работы, посвящённые особенностям инновационного развития железнодорожного транспорта государств Центральной Азии, учитывающие специфику единого технологического процесса, длительный жизненный цикл технических средств и высокую капиталоёмкость отрасли [7], [10],

Вместе с тем анализ литературы показывает, что комплексная методология, объединяющая технологические, экономические, институциональные, цифровые и экологические критерии в единый инструмент оценки инновационного развития сети железнодорожного транспорта применительно к условиям структурного реформирования отрасли в Узбекистане, разработана недостаточно, что и определяет цель настоящего исследования.

Методология исследования

Для решения поставленной задачи применён комплекс общенаучных и специальных методов: системный анализ — для выявления структурных элементов и взаимосвязей инновационного развития сети железнодорожного транспорта; сравнительный анализ (бенчмаркинг) — для сопоставления отечественной практики с зарубежным опытом; метод экспертных оценок — для определения весовых коэффициентов критериев; метод группировки и типологизации показателей; а также методы статистического и графического анализа для интерпретации результатов диагностики. Такое сочетание методов позволяет

обеспечить как теоретическую обоснованность, так и практическую применимость предлагаемой методологии.

Анализ действующей практики и предлагаемая методология

Анализ действующей практики оценки инновационного развития железнодорожного транспорта выявил три основных ограничения (рис 1).

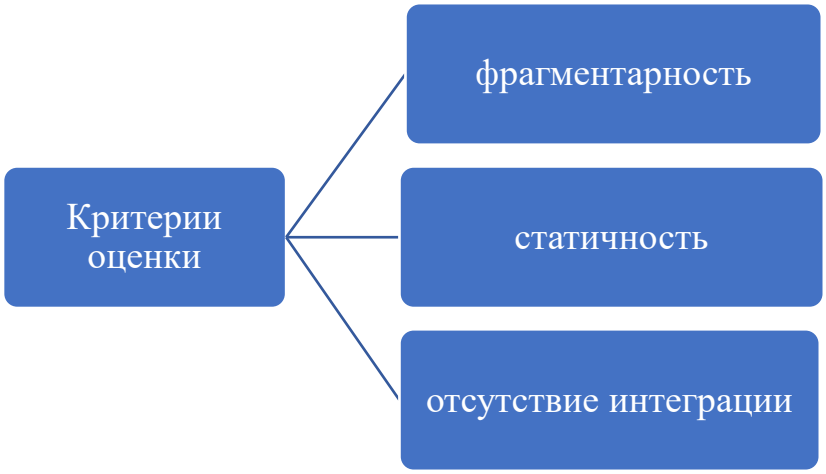


Рис 1. Критерии оценки инновационного развития железнодорожного транспорта

Как показано на рис.1 фрагментарность характеризует тот факт, что используемые показатели охватывают лишь отдельные аспекты (технические показатели, финансовые данные) без учёта институциональных и цифровых факторов. Статичность — оценка проводится преимущественно по итогам отчётного периода без прогнозной и мониторинговой составляющей. Отсутствие интеграции означает, что разрозненные показатели не сводятся в единый интегральный индекс, что затрудняет сравнение сети во времени и с зарубежными аналогами.

В целях устранения указанных ограничений предлагается индекс инновационного развития сети (ИИРС) — комплексный интегральный показатель, характеризующий уровень инновационного развития железнодорожной сети на основе оценки технологических, цифровых, инфраструктурных, экономических, экологических и организационных параметров, представленных в таблице 1.

Таблица 1. Структура индекса инновационного развития сети (ИИРС) железнодорожного транспорта

| **Блок критериев** | **Содержание блока** | **Используемые индикаторы** | **Удельный вес** |
|---|---|---|---|
| 1. Инновационная инфраструктура | Уровень технического оснащения и обновления инфраструктуры и подвижного состава | Доля электрифицированных линий; средний возраст подвижного состава; доля инновационных технологий в эксплуатации | 0,20 |
| 2. Технологическое развитие | Обновление подвижного состава, автоматическое управление движением | Инновационный подвижной состав; современные системы сигнализации; автоматическое управление движением; высокоскоростные технологии. | 0,20 |

| Блок критериев | Содержание блока | Используемые индикаторы | Удельный вес |
|---|---|---|---|
| 3. Экономическая эффективность инноваций | Эффективность инвестиций в инновации, и отдача от внедрённых решений | Доля инновационных инвестиций в общем объёме капиталовложений; срок окупаемости проектов; рост производительности | 0,15 |
| 4. Организационно-управленческие инновации | Качество нормативно-правовой базы, организационных механизмов и кадрового потенциала | Наличие стратегии инновационного развития; доля персонала, прошедшего переподготовку; число внедрённых стандартов | 0,10 |
| 5. Цифровизация железнодорожной сети | Уровень цифровизации управления перевозочным процессом и клиентскими сервисами | Доля цифровых систем диспетчеризации; уровень автоматизации продажи билетов и логистики; кибербезопасность | 0,25 |
| 6. Экологическая устойчивость | Соответствие принципам «зелёного» транспорта и снижение негативного воздействия на окружающую среду | Снижение удельных выбросов на 1 ткм; доля «зелёной» энергии; уровень шумового воздействия | 0,10 |
| Итого | | | 1,00 |

*составлено авторами

Рассмотрим подробнее систему критериев оценки инновационного развития сети железнодорожного транспорта с применением индекс инновационного развития сети (ИИРС).

Этап 1. Диагностика исходного состояния транспортной сети по пяти блокам критериев с использованием статистической и ведомственной отчётности.

Этап 2. Бенчмаркинг — сопоставление полученных значений с показателями зарубежных железнодорожных сетей и с целевыми ориентирами отраслевой стратегии.

Этап 3. Формирование системы частных индикаторов и их нормирование (приведение к сопоставимому виду, например по шкале от 0 до 1).

Этап 4. Определение весовых коэффициентов методом экспертных оценок.

Этап 5. Разработка дорожной карты мероприятий с приоритизацией по блокам, показавшим наименьшие значения индекса.

Этап 6. Мониторинг — периодический пересчёт индекса и корректировка дорожной карты по принципу обратной связи.

Расчёт интегрального индекса инновационного развития сети (ИИРС) как средневзвешенной суммы нормированных индикаторов позволяет перейти от точечной, преимущественно технической оценки к системной диагностике, органично встраиваемой в

цикл стратегического планирования отрасли и в процедуры подготовки отраслевых программ модернизации.

Научная новизна

• предложена многоуровневая система критериев инновационного развития сети железнодорожного транспорта, объединяющая технологический, экономический, институционально-управленческий, цифровой и экологический блоки в единый аналитический контур;

• разработан алгоритм поэтапной диагностики и расчёта интегрального индекса инновационного развития сети (ИИРС), обеспечивающий сопоставимость оценок во времени и в межстрановом разрезе;

• сформирован механизм мониторинга с обратной связью, адаптированный к условиям структурного реформирования железнодорожной отрасли Республики Узбекистан.

Практическая значимость

Предложенная методика расчёта индекса инновационного развития сети (ИИРС) может быть использована органами государственного управления транспортным комплексом и руководством АО «Ўзбекистон темир йўллари» при разработке и корректировке отраслевых стратегий и инвестиционных программ; научно-исследовательскими и проектными организациями — при технико-экономическом обосновании инновационных проектов в области управления инновациями на транспорте.

Заключение

Проведённое исследование показало, что совершенствование методологии инновационного развития сети железнодорожного транспорта требует перехода от разрозненных технических показателей к системной, многокритериальной и цикличной модели оценки. Предложенная методология, включающая пять блоков критериев, алгоритм поэтапной диагностики и интегральный индекс инновационного развития сети, создаёт научно обоснованную основу для стратегического планирования и мониторинга результатов модернизации железнодорожного транспорта.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 16.02.2026 г. № УП-21 «О дополнительных мерах по последовательному продолжению и выведению на новый этап реформ в рамках приоритетных направлений развития страны до 2030 года».
2. Постановление Президента Республики Узбекистан от 27.01.2025 г. № ПП-28 «О мерах по дальнейшему развитию транспортно-логистической системы Республики Узбекистан».
3. Друкер П. Бизнес и инновации. — М.: Вильямс, 2007. — 432 с.
4. Пригожин А.И. Нововведения: стимулы и препятствия (социальные проблемы инноватики). — М.: Политиздат, 1989. — 271 с.
5. Р.А. Фатхутдинов. Инновационный менеджмент. — Сп-Б.: Питер, 2014. — 327 с.
6. Рузиев, К. (2021). Инновационный менеджмент в Узбекистане: реалии и перспективы. Журнал "Экономика и инновации", №4, 12–18.
7. Джураев, Ф. (2021). Ключевые приоритеты Узбекистана для комплексного развития транспортных коридоров в Центральной Азии. // http://isrs.uz/en/maqolalar/klucevye-prioritety-uzbekistana-po-vsestoronnemu-razvitiu-transportnyh-koridorov-v-centralnoj-azii

8. Стратегия развития АО «Ўзбекистон темир йўллари» [Электронный ресурс]. URL: https://railway.uz/ru/gazhk/strategiya_razvitiya.
9. Инновационное развитие железнодорожного транспорта в государствах Центральной Азии [Электронный ресурс] // КиберЛенинка. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/innovatsionnoe-razvitie-zheleznodorozhnogo-transporta-v-gosudarstvah-tsentralnoy-azii
10. Gulamov A.A. The issues of economic efficiency of the fixed assets reproduction process in investing activities of railway company // Science and world, №10 (38), vol. II. -2016. pp. 37-42.
11. Гуламов А.А. Инновации в основной капитал как интенсификация воспроизводственного процесса акционерного общества // Сервис илмий амалий журнали, 1-сон. - 2019. -22-25 б. (08.00.00; №20).
12. Sultanova, S.M., Makhomed, A., Ismailova, N.Y., Golubava, V.S. (2026). Increasing the Climate Resilience of the Transport Sector of the Economy and Decarbonization. In: Shaumarov, S.S. (Ed.) Intelligent Transport Systems and Digital Economy Infrastructure. Collection of Lectures on Intelligent Transport and Infrastructure. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-032-12181-3_34
13. Холбутаева Ш. Инновационные механизмы развития железнодорожного транспорта в контексте устойчивого роста отрасли // Передовая экономика и педагогические технологии. — 2025.
14. Хашимова, Н., & Эргашев, Ш. (2022). Миллий транспорт инфратузилмасининг рақамли трансформацияси. Economics and Innovative Technologies, 10(5), 307–316. https://doi.org/10.55439/EIT/vol10_iss5/a33
15. Терешина Н.П., Дедова И.Н., Соколов Ю.И., Подсорин В.А. Управление инновациями на железнодорожном транспорте: монография / Под общ. ред. доктора экон. наук, проф. Н. П. Терешиной. – М.: МИИТ, 2024. – 304 с.
16. Хикматуллаевна, С.М. (2024). Инновационное развитие предприятий железнодорожного транспорта в условиях стратегических изменений. Myasto Pshislossi. 53 (октябрь 2024 г.), 1367–1371.