

УДК 330.34

**Н. Л. Кетоева**ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет  
«Московский энергетический институт», Москва, Россия**М. А. Знаменская**ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет  
«Московский энергетический институт», Москва, Россия**И. Д. Сазонова**ФГБОУ ВО Национальный исследовательский университет  
«Московский энергетический институт», Москва, Россия,  
e-mail: Sazonovaid@mpei.ru

## **ФОРМИРОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЫ В КОНТЕКСТЕ ИНДУСТРИИ 5.0 НА ПРИМЕРЕ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТРАНСПОРТА**

**Ключевые слова:** индустрия 5.0, инновационная среда, электротранспорт, бережливые инновации и устойчивое производство, цифровизация.

В статье рассматриваются основы формирования инновационной среды в условиях перехода к Индустрии 5.0 при развитии электротранспорта. Целью исследования является формирование эффективной инновационной среды в контексте Индустрии 5.0 на примере развития электротранспорта. Проанализированы ключевые принципы человекоцентричности, жизнестойкости и устойчивости как системообразующие факторы новой модели инновационного развития. Исследован отечественный и международный опыт в области развития сферы электротранспорта. Предметом исследования являются инструменты и методы формирования эффективной инновационной среды на примере электротранспорта. Предложена модель эффективной инновационной среды, основанная на принципах индустрии 5.0 и учитывающая взаимодействие на макро-, мезо- и микроуровнях, что обеспечивает системный подход к развитию электротранспорта. Особое внимание уделено концепции бережливых инноваций и цифровизации как инструментам ускоренного технологического развития электротранспорта и устойчивого производства. Выявлены существующие проблемы, тренды и определены стратегические приоритеты и ключевые аспекты совершенствования формирования инновационной среды для развития электротранспорта. Результаты исследования могут служить основой для стратегического и институционального планирования инновационного развития в сфере электротранспорта, совершенствования механизмов регулирования и формирования отраслевых кластеров.

**N. L. Ketoyeva**

National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow, Russia

**M. A. Znamenskaya**

National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow, Russia

**I. D. Sazonova**National Research University “Moscow Power Engineering Institute”, Moscow, Russia,  
e-mail: Sazonovaid@mpei.ru

## **FORMING AN EFFECTIVE INNOVATION ENVIRONMENT IN THE CONTEXT OF INDUSTRY 5.0 USING THE EXAMPLE OF ELECTRIC TRANSPORT DEVELOPMENT**

**Keywords:** industry 5.0, innovative environment, electric transport, frugal innovation and sustainable production, digitalization.

The article examines the foundations for developing an innovation environment in the context of the transition to Industry 5.0 within the electric transport sector. The purpose of the study is to establish an effective innovation environment in the framework of Industry 5.0, using the development of electric transport as an example. The key principles of human-centricity, resilience, and sustainability are analyzed as system-

forming factors of the new model of innovative development. Both domestic and international experiences in the field of electric transport development are explored. The research focuses on the tools and methods for building an effective innovation environment in the electric transport industry. A model of an effective innovation environment is proposed, based on the principles of Industry 5.0 and incorporating interactions at the macro-, meso-, and microlevels, which ensures a systemic approach to the development of electric transport. Special attention is given to the concepts of frugal innovation and digitalization as instruments for accelerating technological progress and promoting sustainable production in electric transport. The study identifies existing challenges and trends, as well as strategic priorities and key aspects for improving the formation of an innovation environment for electric transport development. The results of the research can serve as a foundation for strategic and institutional planning of innovation-driven growth in the electric transport sector, for improving regulatory mechanisms and for forming industry clusters.

**Введение**

Современный этап развития мировой экономики характеризуется переходом к новой промышленной парадигме – Индустрии 5.0, в которой технологические достижения сочетаются с ценностями устойчивого развития, социальной ответственности и человекоцентричности. Для России внедрение принципов Индустрии 5.0 открывает возможности для глубокой трансформации городского пространства, где развитие электротранспорта выступает ключевым направлением экологической и технологической модернизации.

Важным шагом на пути формирования инновационной экосистемы в транспортной отрасли стало утверждение в 2021 году

Концепции развития производства и использования электрического автомобильного транспорта в России на период до 2030 года, разработанной Минэкономразвития России совместно с Минпромторгом [1].

Реализация концепции направлена не только на создание в стране новой высокотехнологичной отрасли по производству электромобилей и развитие инфраструктуры их эксплуатации, но и на формирование цепочки «вытягивающих» технологий, включая производство аккумуляторов, силовой электроники и компонентов водородных топливных систем. Таким образом, документ обеспечивает не просто технологическое развитие, а формирование инновационной среды, объединяющей производство, науку и бизнес.

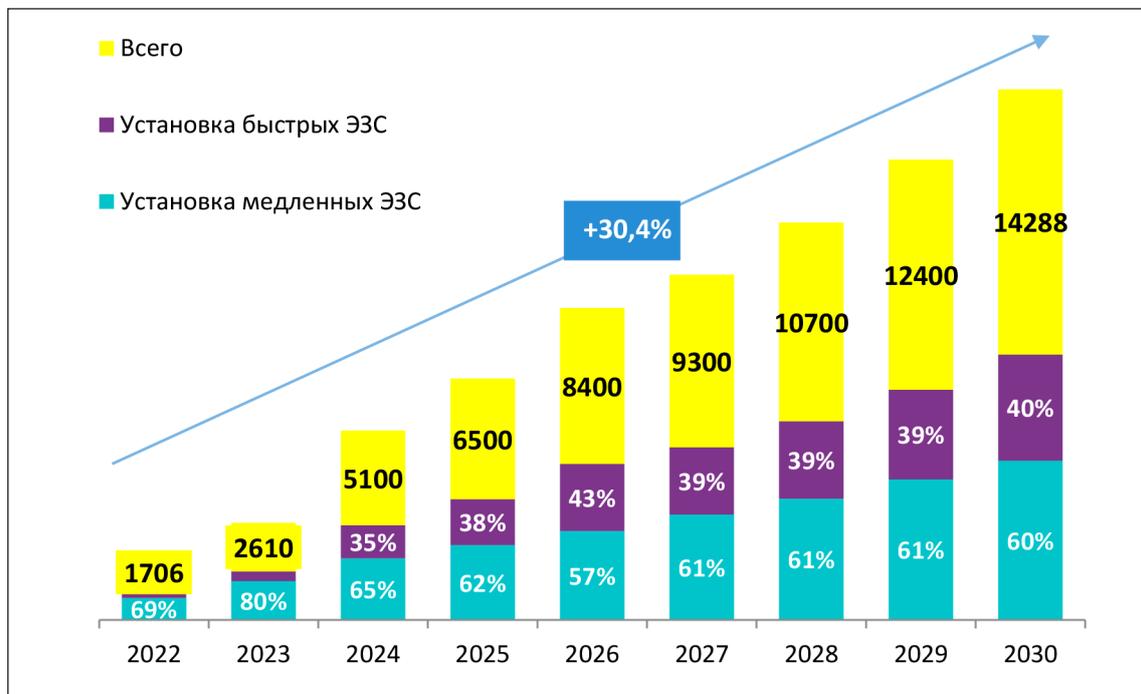


Рис. 1. Планы по установке ЭЭС в РФ в рамках Концепции по развитию производства и использования электротранспорта в РФ на период до 2030 г., шт  
 Источник: составлено на основе [1]

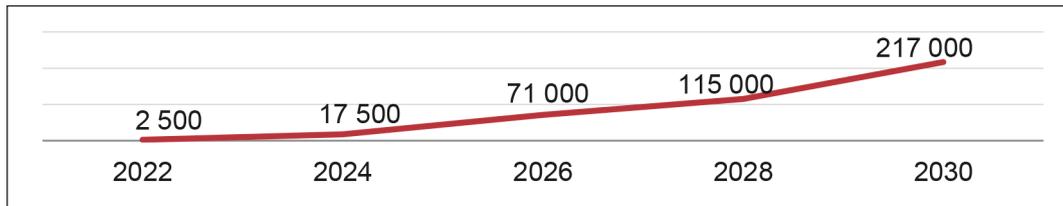


Рис. 2. Планы по производству электромобилей в РФ согласно Концепции по развитию электротранспорта в РФ на период до 2030 г.  
Источник: составлено на основе [1]

Среди практических мер концепции особое место занимают правовые и институциональные преобразования, направленные на устранение барьеров, ограничивающих развитие отрасли. Речь идёт, в частности, о снятии ограничений на установку зарядных станций на подземных паркингах и совершенствовании механизмов регулирования эксплуатации электротранспорта.

Согласно прогнозным показателям, к 2030 году в России должно быть введено в эксплуатацию не менее 72 тысяч зарядных станций, из которых не менее 28 тысяч – высокомошные («быстрые») станции с мощностью свыше 150 кВт [1]. Показатели отражены на рисунке 1 и отражают масштаб и темпы развития отрасли, а также формируют основу для создания инновационной инфраструктуры нового поколения.

Также, согласно концепции, к 2030 г. планируется производить не менее 10% электромобилей в общем объеме производства транспортных средств в России [1]. Ожидаемые показатели отражены на рисунке 2.

**Цель исследования** заключается в формировании эффективной инновационной среды в контексте Индустрии 5.0 на примере развития электротранспорта.

В рамках поставленной данной цели были поставлены и решены следующие задачи:

- Проанализирована сущность и особенности Индустрии 5.0 как новой модели инновационного развития;
- Рассмотрены состояние и тенденции развития электротранспорта в России и за рубежом;
- Определены принципы и механизмы формирования инновационной среды в условиях перехода к Индустрии 5.0;
- Разработана модель эффективной инновационной среды с учётом отраслевой специфики электротранспорта;
- Обосновано применение бережливых инноваций и цифровых технологий как ин-

струментов эффективного инновационного развития.

Объектом исследования выступает инновационная среда, а предметом – инструменты и методы формирования эффективной инновационной среды на примере электротранспорта.

Научная новизна исследования заключается в том, что авторами предложена концепция совершенствования формирования эффективной инновационной среды с учетом принципов перехода к индустрии 5.0, отличающейся ориентацией на бережливые инновации, что позволит в дальнейшем развивать электротранспорт в регионе.

#### Материалы и методы исследования

Реализация поставленной цели осуществлялась на основе применения общенаучных методов исследования: диалектического, научного познания и частных научных (анализа, синтеза, сравнения логического и системно-структурного анализа, формализации, анализа нормативно-правовых документов), моделирования.

#### Результаты исследования и их обсуждение

Эффективная инновационная среда представляет собой динамичную экосистему взаимодействия государства, бизнеса, научных и образовательных институтов, финансовых структур и индивидуальных инноваторов [2]. Её ключевая функция – обеспечение устойчивого экономического роста и стимулирование технологических преобразований [3].

В контексте развития электротранспорта эффективная инновационная среда играет решающую роль, поскольку позволяет ускорить трансфер технологий, снизить издержки внедрения и повысить конкурентоспособность национальных решений.



Рис. 3. Принципы индустрии 5.0  
Источник: составлено на основе [4]

Необходимость формирования эффективной инновационной среды в сфере электротранспорта обусловлена высокой наукоёмкостью и междисциплинарностью отрасли, требующей интеграции знаний в области энергетики, материаловедения, цифровых технологий и интеллектуальных систем управления. Без системного подхода и поддержки инновационной активности внедрение новых решений будет замедленным и экономически неэффективным [4, 5]. Именно поэтому инновационная среда должна рассматриваться как ключевой механизм технологической модернизации транспортной системы.

В основе инновационной среды нового типа лежат три фундаментальных принципа индустрии 5.0 – человекоцентричность, жизнестойкость и устойчивость, которые отражены на рисунке 3. Именно они формируют стратегическую рамку, в которой осуществляется переход от технократической к гуманистической модели инновационного развития.

Принцип человекоцентричности акцентирует внимание на создании технологий, повышающих качество жизни и расширяющих доступ к современным сервисам.

Принцип жизнестойкости означает способность инновационной экосистемы адаптироваться к кризисам и быстро восстанавливаться после внешних шоков.

Принцип устойчивости объединяет экологические, экономические и социальные

аспекты, направленные на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду и формирование справедливой социальной структуры.

Эти принципы определяют переход от технократической к гуманистической модели инновационного развития.

Таким образом, Индустрия 5.0 задаёт рамки для переосмысления не только производственных процессов, но и всей городской инфраструктуры. В этом контексте транспортная система мегаполиса становится одним из наиболее показательных направлений внедрения инновационных принципов.

Электротранспорт сегодня выступает ключевым направлением экологической и технологической трансформации, отражающим принципы Индустрии 5.0 в городской среде [6, 7]. Для России развитие данного сектора связано не только с задачами декарбонизации, но и с формированием интеллектуальной транспортной инфраструктуры, соответствующей концепции «умного города».

Разные страны выбирают различные модели внедрения электротранспорта:

- Централизованный подход (Китай, Турция): государство определяет квоты производства, субсидирует локализацию, контролирует инфраструктуру.

- Принцип софинансирования (ЕС, Казахстан): частный сектор привлекается через гранты и налоговые льготы для строительства зарядных станций.

- Рыночно-ориентированный путь (Россия, Грузия): упор на либерализацию и снижение торговых барьеров, без жестких квот и принуждения.

Для России характерны положительные тенденции, например, столица является лидером в России и Европе по количеству электробусов (рис. 4). Как отмечается в аналитическом отчете Strategy Partners, в 2024 году их парк превысил 1300 единиц [8]. Ежегодно вводятся в эксплуатацию новые маршруты, оснащённые станциями быстрой зарядки, а к 2026 году планируется увеличение их числа более чем до 500. Однако сохраняются проблемы, такие как дефицит зарядных станций, высокая стоимость аккумуляторов и зависимость от импортных комплектующих. Наибольшая доля электромобилей сосредоточена в Центральном федеральном округе – 37,8% (14 763 единицы). Существенная часть автопарка электромобилей также приходится на Сибирский округ – 13,5% (5 273 единицы) и Дальневосточный – 12,5% (4 882 единицы). В Приволжском и Южном федеральных округах зарегистрировано соответственно 9,6% (3 749 единиц) и 9,5% (2 705 единиц) электромобилей. В Северо-Западном округе насчитывается 9,3% (3 632 единицы), в Уральском – 6,1% (2 382 единицы). Наименее распространены BEV в Северо-Кавказском федеральном округе, где их количество составляет лишь 1,7% (664 единицы) от общего числа [9].

Очевидно, что дальнейшее развитие электротранспорта невозможно ограничить только технологическими мерами. Требу-

ется системный подход, включающий развитие нормативной базы, инфраструктуры, образования и цифровых платформ, обеспечивающих взаимодействие всех участников инновационного процесса. В этом контексте особую роль приобретает модель формирования эффективной инновационной среды, отражающая взаимодействие макро-, мезо- и микросреды. Именно на её основе возможно формирование целостной инновационной экосистемы, ориентированной на принципы Индустрии 5.0 [10].

Разработанная авторами модель совершенствования формирования инновационной среды основана на принципах Индустрии 5.0 и направлена на интеграцию научного, технологического и управленческого потенциала региона. Она включает новые организационно-экономические механизмы и инструменты, позволяющие ускорить внедрение инноваций и обеспечить устойчивое развитие электротранспорта как элемента городской инфраструктуры. Модель продемонстрирована на рисунке 5.

Разработанная модель совершенствования формирования эффективной инновационной среды основана на принципах Индустрии 5.0 и отражает взаимодействие всех участников инновационного процесса: от государственных институтов до корпоративных структур и исследовательских центров.

1. Внешняя макросреда – государственная политика, законодательство, международные тренды, национальные программы и стратегии.

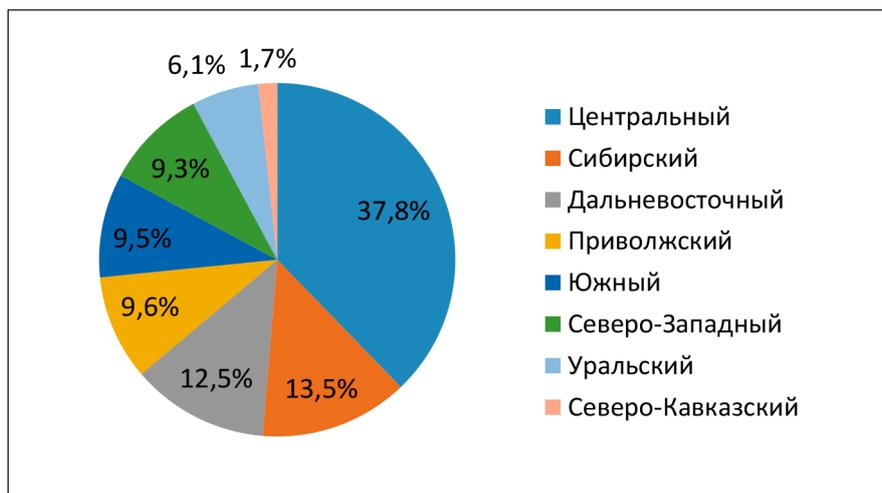
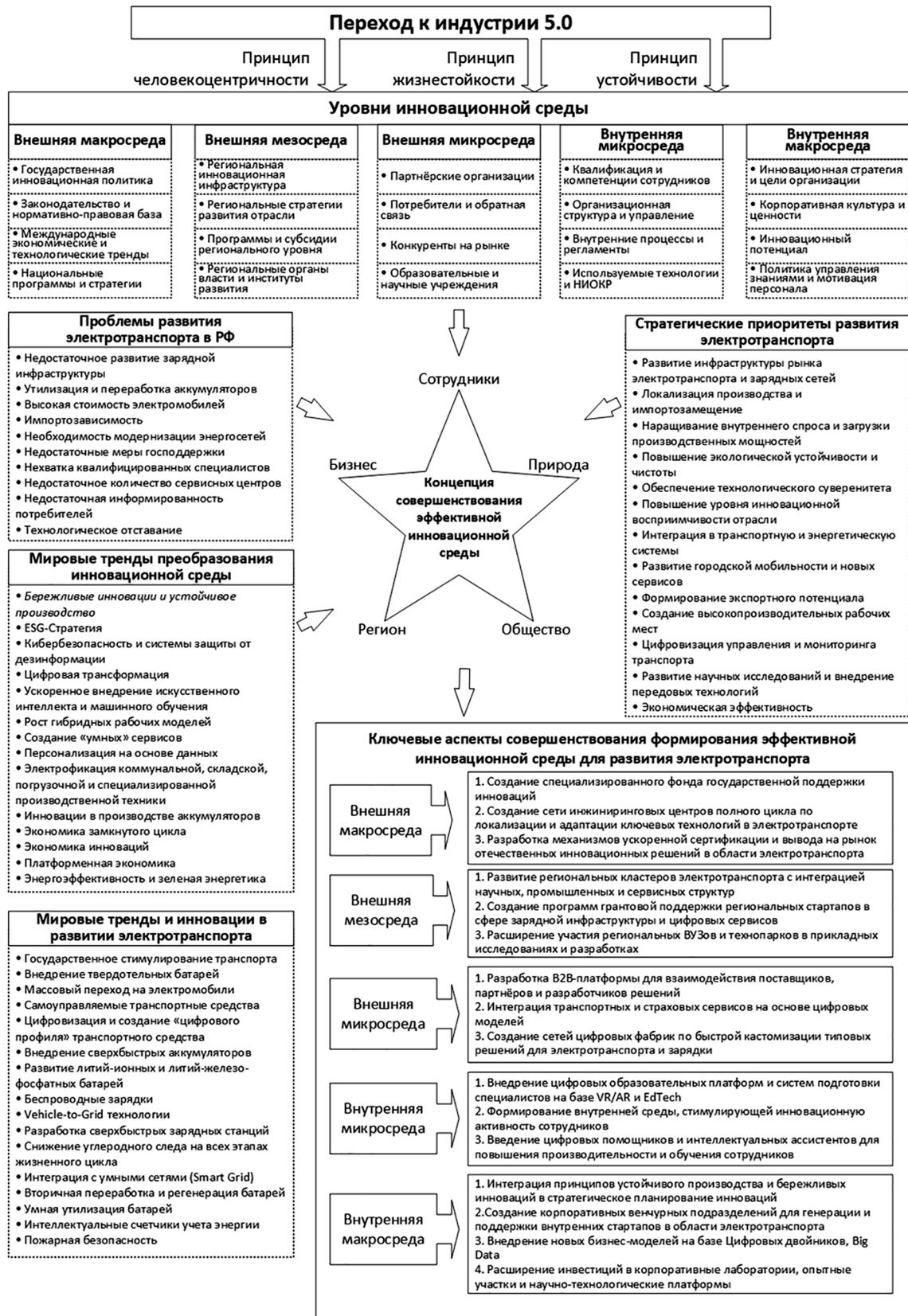


Рис. 4. Структура автопарка BEV в России по федеральным округам на 1 января 2024 г., %  
Источник: составлено на основе [9]



**Мировые тренды и инновации в развитии электротранспорта**

- Государственное стимулирование транспорта
- Внедрение твердотельных батарей
- Массовый переход на электромобили
- Самоуправляемые транспортные средства
- Цифровизация и создание «цифрового профиля» транспортного средства
- Внедрение сверхбыстрых аккумуляторов
- Развитие литий-ионных и литий-железо-фосфатных батарей
- Беспроводные зарядки
- Vehicle-to-Grid технологии
- Разработка сверхбыстрых зарядных станций
- Снижение углеродного следа на всех этапах жизненного цикла
- Интеграция с умными сетями (Smart Grid)
- Вторичная переработка и регенерация батарей
- Умная утилизация батарей
- Интеллектуальные счетчики учета энергии
- Пожарная безопасность

Рис. 5. Модель совершенствования формирования эффективной инновационной среды за счет развития электротранспорта  
 Источник: составлено авторами

2. Внешняя мезосреда – региональные программы, кластеры, инфраструктура и механизмы финансирования инноваций.

3. Внешняя микросреда – партнёрские сети, образовательные учреждения, взаимодействие с потребителями и конкурентами.

4. Внутренняя микросреда – кадровый потенциал, организационная структура, гибкость процессов и управление знаниями.

5. Внутренняя микросреда – корпоративная стратегия, культура и ценности, ориентация на человекоцентричное развитие [11].

Каждый уровень инновационной среды вносит свой вклад в развитие отрасли, создавая предпосылки для внедрения современных управленческих и технологических подходов. Одним из ключевых инструментов реализации данной модели выступает концепция бережливых инноваций (*frugal innovation*), обеспечивающая баланс между экономической эффективностью и технологической гибкостью.

Суть бережливых инноваций заключается в создании максимальной ценности для потребителя при минимальных затратах ресурсов [12]. В транспортной отрасли бережливые инновации проявляются в:

- оптимизации производственных и логистических процессов;
- сокращении жизненного цикла разработки и вывода продукта на рынок;
- использовании вторичных материалов и энергоэффективных технологий;
- внедрении модульных конструкций, упрощающих ремонт и модернизацию.

В транспортной отрасли они выражаются в: оптимизации производственных циклов и энергопотребления; использовании вторичных материалов и модульных конструкций; сокращении жизненного цикла разработки и вывода продукта на рынок. Именно такой подход позволяет сочетать экономическую эффективность с экологической ответственностью. Он особенно актуален для электротранспорта, где себестоимость батарей и инфраструктуры остаётся высокой. Акцент на бережливых инновациях делает возможным создание конкурентоспособной отечественной промышленной базы при одновременном снижении углеродного следа [12].

Эффективная реализация бережливых инноваций невозможна без цифровой трансформации, выступающей связующим элементом между всеми уровнями инновационной среды. Интеграция цифровых техно-

логий (систем искусственного интеллекта, цифровых двойников, платформенных решений и технологий больших данных и т.д.) позволяет ускорить внедрение инноваций, повысить прозрачность процессов и качество управленческих решений. В контексте развития электротранспорта цифровизация способствует оптимизации маршрутов, управлению зарядной инфраструктурой, прогнозированию технического состояния оборудования и повышению безопасности эксплуатации [13].

Таким образом, сочетание бережливых инноваций и цифровизации формирует устойчивую модель инновационного развития, где технологическая эффективность согласуется с целями Индустрии 5.0.

На основе предложенной модели определены ключевые приоритеты развития инновационной среды в сфере электротранспорта: развитие сети зарядной инфраструктуры и энергетических систем; стимулирование локализации и импортозамещения компонентов; внедрение цифровых двойников и платформенных решений; поддержка научных исследований и стартапов в области аккумуляторов; формирование кадрового потенциала через EdTech и VR/AR-технологии; интеграция корпоративных инновационных стратегий; развитие экспортного потенциала и технологического суверенитета [14]. Данные приоритеты обеспечивают формирование устойчивой и гибкой инновационной экосистемы.

В условиях перехода к Индустрии 5.0 формирование эффективной инновационной среды выступает стратегическим условием технологической трансформации городской инфраструктуры и важнейшим направлением реализации национальной инновационной политики [15]. Исследование показало, что успешное развитие электротранспорта возможно лишь при системной интеграции принципов человекоцентричности, жизнестойкости и устойчивости в управленческие и производственные процессы.

Индустрия 5.0 задаёт принципиально новый формат взаимодействия человека и технологий, в котором приоритет смещается от автоматизации и цифровизации ради эффективности, к созданию устойчивых, гуманно-ориентированных и жизнестойких социально-технологических систем. В этом контексте инновационная среда становится не просто совокупностью институтов и ме-

ханизмов, а многоуровневой экосистемой, где интегрируются интересы государства, бизнеса, науки и общества [3]. Её эффективность определяется способностью обеспечивать непрерывный цикл генерации, адаптации и внедрения инноваций, поддерживающих устойчивое развитие городской среды.

На примере отрасли электротранспорта показано, что именно такая экосистемная модель позволяет объединить технологическое обновление с социальными и экологическими целями. Развитие электротранспорта не ограничивается задачами повышения энергоэффективности или сокращения выбросов: оно становится катализатором системных изменений, затрагивающих организацию городской мобильности, структуру энергетического рынка, развитие научных компетенций и институциональные механизмы регулирования. Таким образом, электротранспорт превращается в ключевой индикатор зрелости инновационной среды региона и уровня её готовности к принципам Индустрии 5.0.

Предложенная в исследовании модель инновационной среды демонстрирует, что устойчивое технологическое развитие возможно только при сбалансированном взаимодействии макро-, мезо- и микроуровней. На макроуровне определяющее значение имеют стратегические документы, государственная политика и международное сотрудничество. Мезоуровень обеспечивает институциональную поддержку, формируя кластеры, фонды, инфраструктурные проекты и программы локализации. Микроуровень отражает деятельность компаний, научных организаций и стартапов, реализующих конкретные инновационные проекты. Их синергия создаёт условия для эффективного трансфера технологий, коммерциализации разработок и формирования нового типа инновационной культуры.

Особое значение в формировании эффективной инновационной среды приобретает человеческий капитал. В условиях Индустрии 5.0 именно человек становится центральным элементом инновационного процесса. Повышение квалификации, формирование междисциплинарных компетенций, развитие цифровой грамотности и предпринимательского мышления превращаются в ключевые факторы конкурентоспособности регионов [4]. Сочетание интеллектуального и технологического по-

тенциала обеспечивает не только инновационную активность, но и устойчивость всей социально-экономической системы.

Неотъемлемой составляющей инновационной среды становятся бережливые инновации, обеспечивающие рациональное использование ресурсов при сохранении высокого уровня технологичности. Они формируют основу для создания экономически и экологически устойчивых производственных цепочек, минимизируя затраты и отходы на всех стадиях жизненного цикла продукта. В сочетании с цифровыми технологиями (искусственным интеллектом, цифровыми двойниками, системами анализа больших данных) бережливые инновации позволяют создавать «умные» производственные и транспортные системы, способные адаптироваться к изменяющимся условиям внешней среды.

Цифровизация, в свою очередь, становится сквозным механизмом интеграции всех уровней инновационной среды. Она не только повышает эффективность управления и прозрачность процессов, но и создаёт новые формы взаимодействия между участниками: от платформ открытых данных до цифровых экосистем и виртуальных лабораторий [6]. Для электротранспорта цифровые технологии обеспечивают оптимизацию маршрутов, интеллектуальное управление зарядной инфраструктурой, предиктивную диагностику и взаимодействие с «умными» энергетическими сетями. Всё это способствует переходу от фрагментарных инноваций к системным преобразованиям, где каждая новая разработка встраивается в общую архитектуру городской мобильности.

Важно подчеркнуть, что эффективность инновационной среды определяется не только технологическими параметрами, но и ценностными ориентирами общества. Принципы человекоцентричности, жизнестойкости и устойчивости формируют этическую и культурную основу инновационной деятельности, задавая приоритеты, в которых социальная ответственность и экологическая безопасность становятся не внешними требованиями, а внутренними драйверами развития.

Таким образом, инновационная среда Индустрии 5.0 – это не просто технологическая инфраструктура, а новая философия взаимодействия человека, общества и технологии.

### Заключение

Проведённое исследование позволило подтвердить, что формирование эффективной инновационной среды в России возможно при условии институциональной согласованности и стратегической преемственности на всех уровнях управления. Государственная политика должна быть направлена на создание стимулирующей нормативно-правовой базы, развитие партнёрских сетей и внедрение инструментов поддержки инновационных проектов. На региональном уровне важнейшими задачами становятся интеграция научных и производственных центров, развитие кластерных инициатив и формирование центров компетенций. На уровне предприятий – внедрение бережливых и цифровых технологий, формирование инновационной

культуры и повышение гибкости управленческих решений.

В совокупности эти меры обеспечивают переход от фрагментарных инноваций к системной модели инновационного развития, способной не только адаптироваться к внешним вызовам, но и проактивно формировать новые направления технологического прогресса. Для России это особенно значимо в контексте укрепления технологического суверенитета, снижения зависимости от импорта и повышения конкурентоспособности отечественных решений на глобальном рынке.

В долгосрочной перспективе результаты данного исследования могут быть использованы при разработке региональных стратегий инновационного развития, программ устойчивой мобильности и цифровизации городской инфраструктуры.

### Библиографический список

1. Концепция развития производства и использования электрического автомобильного транспорта в Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 23 августа 2021 г. № 2290-р. // Правительство Российской Федерации. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/bW9wGZ2rDs3BkeZHf7ZsaxnlbJzQbJJt.pdf> (дата обращения: 27.12.2025).
2. Савельев А. В. Развитие организаций инновационной инфраструктуры на основе их сетевого взаимодействия: автореф. ... дис. кан. экон. наук. Москва, 2023. 26 с.
3. Строева О. А., Ляпина И. Р. Управление инновационными процессами в экономике региона // Вестник Томского государственного университета. Экономика. 2025. № 71. С. 149–164. URL: [https://journals.tsu.ru/economy/&journal\\_page=archive&id=2660&article\\_id=54082](https://journals.tsu.ru/economy/&journal_page=archive&id=2660&article_id=54082) (дата обращения: 11.01.2026).
4. Бабкин А. В., Федоров А. А., Либерман И. В., Клачек П. М. Индустрия 5.0: понятие, формирование и развитие. Экономика промышленности. 2021. № 14(4). С. 375–395. DOI: 10.17073/2072-1633-2021-4-375-395. URL: <https://ecoprom.misis.ru/jour/article/view/961/789> (дата обращения: 19.01.2026).
5. Кирильчук С. П., Ташенова Л. В., Наливайченко Е. В. Экзистенциальный фокус в развитии организаций при переходе к Индустрии 5.0 // π-Economy. 2024. № 4. DOI: 10.18721/IE.17401. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekzistentsialnyy-fokus-v-razvitiy-organizatsiy-pri-perehode-k-industrii-5-0> (дата обращения: 11.01.2026).
6. Люлюченко, М. В., Левченко Д. О., Селиверстов Ю. И. Цифровая трансформация экономической системы как инструмент активизации инновационной деятельности // Экономика устойчивого развития. 2020. № 4(44). С. 117–123. URL: <http://www.economdevelopment.ru/wp-content/uploads/2020-4-44.pdf> (дата обращения: 17.01.2026).
7. Ласкова Д. С., Косолапова Н. А., Пономарева М. А., Папушенко М. В. Индустрия 5.0: вызовы и возможности устойчивого развития российской промышленности // Journal of Economic Regulation. 2024. № 1. С. 76–88. DOI: 10.17835/2078-5429.2024.15.1.076-088. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-5-0-vyzovy-i-vozmozhnosti-ustoychivogo-razvitiya-rossiyskoj-promyshlennosti> (дата обращения: 05.01.2026).
8. Исследование. Анализ российского рынка электромобилей // Strategy Partners. 2024 [Электронный ресурс]. URL: [https://strategy.ru/media/uploads/2024/04/Анализ\\_российского\\_рынка\\_электромобилей.pdf](https://strategy.ru/media/uploads/2024/04/Анализ_российского_рынка_электромобилей.pdf) (дата обращения: 15.01.2026).
9. Аналитическое агентство «АВТОСТАТ». Структура автопарка электромобилей (BEV) в России по федеральным округам на 1 января 2024 года [Электронный ресурс]. URL: <https://www.autostat.ru/infographics/57007/> (дата обращения: 24.01.2026).

10. Sariisik G., Demir S. Industry 5.0: A Human-Centric Paradigm for Sustainable and Resilient Industrial Transformation // *Journal of Social Perspective Studies*. 2025. Vol. 2 (2). P. 50–66. DOI: 10.5281/zenodo.15358434. URL: <https://spsjournal.com/index.php/pub/article/view/28> (дата обращения: 20.01.2026).
11. Chatzinikolaou D. Macro-Meso-Micro: An Integrative Framework for Evolutionary Economics and Sustainable Transitions // *Sustainability*. 2025. Vol. 17 (21). P. 9480. DOI: 10.3390/SU17219480. URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/17/21/9480> (дата обращения: 17.01.2026).
12. Soni P. T., Krishnan R. Frugal innovation: aligning theory, practice, and public policy // *Journal of Indian Business Research*. 2014. Vol. 6 (1). P. 29–47. DOI: 10.1108/JIBR-03-2013-0025. URL: <https://www.emerald.com/jibr/article-abstract/6/1/29/222794/Frugal-innovation-aligning-theory-practice-and?redirectedFrom=fulltext> (дата обращения: 19.01.2026).
13. Рубан Н. Ю., Аскарлов А. Б., Андреев М. В., Киевец А. В., Рудник В. Е. Анализ влияния возобновляемых источников энергии с силовыми преобразователями на процессы в современных энергосистемах // *Вестник ПНИПУ. Электротехника, информационные технологии, системы управления*. 2020. № 36. С. 7–30. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-vliyaniya-vozobnovlyaemyh-istochnikov-energii-s-silovymi-preobrazovatelayami-na-protsessy-v-sovremennyh-energосистемах> (дата обращения: 16.02.2026). DOI: 10.15593/2224-9397/2020.4.01.
14. Цифровая энергетика: новая парадигма функционирования и развития / под ред. Роголева Н. Д. М.: Изд-во МЭИ, 2019. 300 с.
15. Тищенко И. А. Концепция цифровой трансформации экономики промышленности: инновационные подходы и прогнозирование экономического развития: дис. ... д-ра экон. наук. Ростов н/Д., 2022. 375 с.