



244

УДК 504.001.76:656.2

<https://doi.org/10.30932/1992-3252-2019-17-4-244-258>

ПРОБЛЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Инновационная экосистема железнодорожного транспорта: практика ведущих компаний



Максим ЖЕЛЕЗНОВ



Олег КАРАСЁВ



Алексей БЕЛОШИЦКИЙ



Егор ШИТОВ

Железнов Максим Максимович – Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ), Москва, Россия.

Карасёв Олег Игоревич – Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия.

Белошицкий Алексей Валерьевич – Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия.

Шитов Егор Александрович – Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*.

Железнодорожная отрасль является одной из ключевых сфер транспортной деятельности для многих стран мира, в частности для Российской Федерации. Инновационное развитие данной отрасли и компаний, входящих в неё, является важным аспектом развития экономики и инфраструктуры соответствующих стран.

Инновационная экосистема создаёт необходимую для такого развития благоприятную среду.

Целью данной статьи является анализ компонентов инновационной экосистемы – способов организации инновационной деятельности, предлагающих их классификацию на внутренние и внешние типы организации. Исследование проводится на основе сравнительного анализа практики наиболее конкурентоспособных мировых железнодорожных компаний.

Результаты позволяют сделать вывод, что большим уровнем конкурентоспособности и технологического развития характеризуются железнодорожные компании, применяющие инструменты как внешнего, так и внутреннего типов. Если внешний тип организации инновационной деятельности оказывает положительное влияние на снижение издержек, а также способствует активному взаимодействию с внешними про-

фильными компаниями, то односторонняя ориентация на него ведёт к росту зависимости от сторонних организаций. Осуществление исследований и разработок в рамках собственных инновационных лабораторий и R&D центров позволяет железнодорожным компаниям существенно снизить подобную зависимость, однако приводит к высокому уровню издержек, повышает риски получения результатов, не соответствующих лучшему мировому уровню. Оптимальным и эффективным способом организации инновационной деятельности железнодорожной компании является смешанный тип, включающий элементы самостоятельного проведения исследований и разработок и активного взаимодействия с внешними организациями, компаниями и специалистами, что подтверждается деятельностью большинства анализируемых компаний. При этом важен выбор направлений технологического развития, в рамках которых возможно и целесообразно проведение самостоятельных исследований и разработок в настоящее время, а также тех, формирование компетенций по которым для самостоятельной деятельности или участия в инновационных консорциумах возможно в перспективе.

Ключевые слова: инновационная экосистема, железнодорожная отрасль, исследования и разработки, инновационно-ориентированное мероприятие хакатон, стартап, бизнес-инкубатор, бизнес-акселератор, венчурный фонд, стимулирование инноваций.

*Информация об авторах:

Железнов Максим Максимович – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры информационных систем, технологий и автоматизации в строительстве Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ), Москва, Россия, M. Zheleznov@mail.ru.

Карасёв Олег Игоревич – кандидат экономических наук, директор центра научно-технологического прогнозирования экономического факультета Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия, oikarashev@econ.msu.ru.

Белошицкий Алексей Валерьевич – магистр по направлению «Экономика», заместитель директора Центра хранения и анализа больших данных Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия, alex.v.beloshitskiy@gmail.com.

Шитов Егор Александрович – магистр по направлению «Менеджмент», ведущий специалист Центра хранения и анализа больших данных Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия, egor.shitov29@gmail.com.

Статья поступила в редакцию 01.07.2019, принята к публикации 29.08.2019.

For the English text of the article please see p. 252.

Современный этап развития мировой экономики определяется становлением парадигмы шестого технологического уклада и укоренением принципов индустрии 4.0 [1]. Магистральным направлением развития в указанных условиях является массовая цифровизация всех отраслей экономики и социальной сферы.

Локомотивами осуществления прорывного научно-технологического и социально-экономического развития, в частности внедрения передовых технологий, могут стать отрасли с необходимым масштабом производства [2].

Одной из отраслей, обладающих необходимым научно-техническим заделом, масштабом и потенциальным синергетическим эффектом, распространяемым на смежные отрасли, является железнодорожная [3].

В этой связи целью данной статьи является анализ компонентов инновационной экосистемы — способов организации инновационной деятельности, предполагающих их классификацию на внутренние и внешние типы организации применительно к железнодорожному транспорту. Исследование проводится на основе сравнительного анализа практики наиболее конкурентоспособных мировых железнодорожных компаний.

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Задачи инновационного развития в условиях четвертой промышленной революции и обусловленной ею парадигмы цифровизации являются актуальными для большинства стран мира.

В Российской Федерации реализация мероприятий, направленных на повышение уровня цифровизации экономики и социальной сферы Российской Федерации, осуществляется в соответствии с Указом Президента Российской Федерации от 07 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Для достижения указанных целей были разработаны национальные проекты (программы), включая национальную программу «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее — Национальная програм-

ма). Цели Национальной программы направлены на всеобъемлющую цифровизацию приоритетных отраслей экономики и социальной сферы Российской Федерации [4]. Осуществление прорывного научно-технологического и социально-экономического развития планируется обеспечить, в том числе посредством реализации приоритетных проектов с применением «сквозных» цифровых технологий, к числу которых относятся: большие данные, квантовые технологии, компоненты робототехники и сенсорики, нейротехнологии и искусственный интеллект, новые производственные технологии, промышленный интернет, системы распределённого реестра, технологии беспроводной связи, технологии виртуальной и дополненной реальности. Выполнение задач по осуществлению прорывного развития и массовой цифровизации, в том числе путём реализации проектов на основе применения «сквозных» цифровых технологий предполагает также необходимость модернизации инновационной экосистемы как на макро-, так и на микроуровне.

Паспорт Национальной программы включает в себя ряд мероприятий, ориентированных на улучшение инновационной экосистемы ведущих отечественных государственных корпораций и компаний с государственным участием, особенно в части развития цифровой повестки, включая:

- разработку и утверждение стратегий цифровой трансформации;
- назначение заместителей должностных лиц в государственных корпорациях и компаниях с государственным участием, реализующих стратегии цифровой трансформации, наделённых полномочиями и обеспеченных ресурсами для реализации соответствующих инициатив и проектов — назначение Chief Digital Officers;
- формирование комплексной системы финансирования проектов на основе применения «сквозных» цифровых технологий и платформенных решений при активном участии государственных корпораций и компаний с государственным участием.

Один из разделов стратегии цифровых трансформаций посвящён вопросам развития системы управления инновациями и инновационной инфраструктуры, взаи-



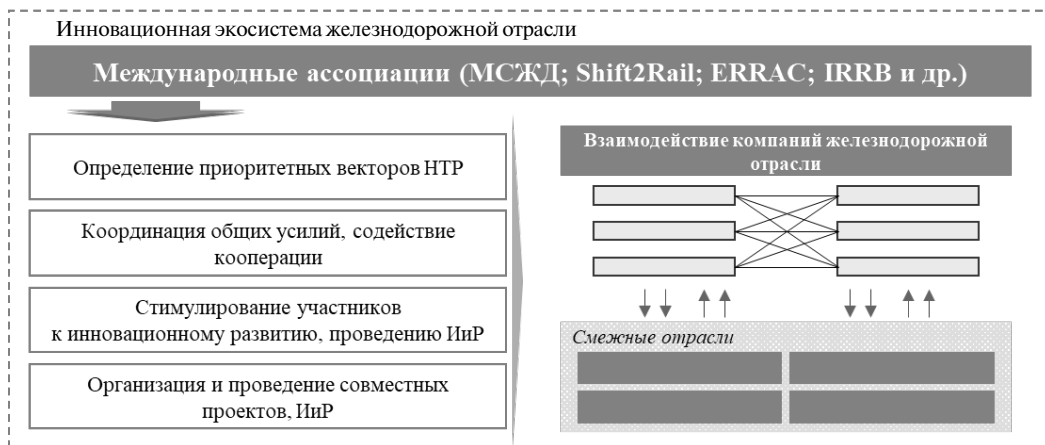


Рис. 1. Место и роль международных ассоциаций в инновационной экосистеме железнодорожной отрасли.

модействию компаний со сторонними организациями.

Критичность развития данного направления применительно к железнодорожному транспорту подтверждается приоритетом научно-технологического развития Российской Федерации – «Связанность территории Российской Федерации за счёт создания интеллектуальных транспортных и телекоммуникационных систем, а также занятия и удержания лидерских позиций в создании международных транспортно-логистических систем, освоении и использовании космического и воздушного пространства, Мирового океана, Арктики и Антарктики» [5].

Потенциал и критичность железнодорожной отрасли как одного из локомотивов научно-технологического развития Российской Федерации подтверждается исторически: начало развития мобильной связи в России характеризуется её первоначальным внедрением и модернизацией на железных дорогах. 30 мая 2019 г. ОАО

«РЖД» было выбрано в качестве лидера разработок в области, связанной с развитием квантовой связи [6].

МИРОВЫЕ ПРАКТИКИ ОРГАНИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМ: МЕЖДУНАРОДНЫЕ АССОЦИАЦИИ

Существует множество примеров лучших мировых практик организации инновационной деятельности и реструктурирования инновационной экосистемы [7, 8].

Применительно к деятельности железных дорог всё большее влияние приобретают международные ассоциации, занимающие отдельное положение в инновационной экосистеме (см. рис. 1).

Значимая роль подобных организаций, представляющих собой аналог сетевых международных альянсов, заключается в нескольких ключевых аспектах (которые включают, но не ограничиваются перечисленными):

Таблица 1

Инновационные программы Shift2Rail

Структурные и функциональные подсистемы	ИП 1	ИП 2	ИП 3	ИП 4	ИП 5
Долгосрочные потребности и социально-экономические исследования	Эффективные и надёжные поезда, включая поезда повышенной вместимости и скоростные поезда	Продвинутые системы управления и контроля пассажирского потока	Эффективная, устойчивая и надёжная инфраструктура с повышенной пропускной способностью	Информационные решения для привлекательности железнодорожных сервисов	Технологии для достижения устойчивости и привлекательности европейских грузоперевозок
Умные материалы и процессы					
Системная интеграция, безопасность и совместимость					
Энергетика и устойчивое развитие					
Человеческий капитал					

- объединение ключевых компетенций, умений, ресурсов, технологий и опыта различных участников в целях получения синергии;

- обсуждение критических вопросов, проблем и инициатив, затрагивающих интересы большого круга стейкхолдеров, включая коммерческие компании и государственные органы власти;

- определение приоритетных векторов долгосрочного развития отрасли, включая направления научно-технологического развития, и взаимодействия со смежными секторами экономики [9].

Международные ассоциации выступают в роли визионеров, формируя магистральное видение развития отрасли для большинства ключевых её участников, в том числе железнодорожных операторов, владельцев инфраструктурных объектов, производителей железнодорожной и вспомогательной техники и оборудования. Обладая доступом к международной межотраслевой экспертизе, международные ассоциации представляют собой одновременно квалифицированных заказчиков и ответственных исполнителей глобальных исследований, посвящённых определению трендов и тенденций.

Среди наиболее характерных примеров можно отметить:

- форсайт-исследование Международного союза железных дорог (далее – МСЖД) «A Global Vision for Railway Development»;

- форсайт-исследование ERRAC «Rail 2050 Vision».

Форсайт-исследование МСЖД «A Global Vision for Railway Development» содержит долгосрочное видение развития железнодорожной отрасли, а также определяет ряд ключевых движущих сил, необходимых для его скорейшего достижения [10], включая:

- согласованное управление знаниями, учитывающее технические требования к результатам исследований и разработок, а также потенциальные риски, стоимость и открывающиеся возможности;

- обеспечение открытого доступа к отраслевым экспертным знаниям;

- активную международную кооперацию посредством формирования устойчивых партнёрств с участием малого и научно-исследовательского секторов;

- развитие межотраслевой кооперации.

По заявлению бывшего генерального директора МСЖД Жан-Пьера Лубину, подведомственная ему организация заинтересована в содействии кооперации её участников из различных регионов и совместном поиске ответов на ключевые вызовы железнодорожной отрасли. В частности, для подобных целей на базе МСЖД функционирует международный железнодорожный исследовательский совет, представляющий собой платформу взаимодействия и обмена результатами исследований и инноваций в сфере железнодорожного транспорта.

В целях развития международной кооперации, поддержки и координации научно-исследовательской и инновационной деятельности в области развития железнодорожных перевозок в 2014 г. была сформирована Shift2Rail, представляющая собой первую *европейскую* инициативу в железнодорожной отрасли, направленную на ведение исследований, поиск инноваций и рыночных решений.

Shift2Rail является ярким примером института (ассоциации), объединяющего заинтересованные стороны и занимающегося акселерацией разработок и внедрением инноваций в железнодорожной отрасли. Настоящая инициатива образована на срок до 2024 г. с общим объёмом финансирования более 900 млн евро.

Научно-исследовательская деятельность Shift2Rail сконцентрирована в рамках пяти приоритетных направлений – инновационных программ (далее – ИП) [11], охватывающих все ключевые структурные и функциональные подсистемы железнодорожной отрасли (таблица 1).

Реализация представленных пяти ИП подразумевает использование как бюджетных, так и внебюджетных источников финансирования, включая собственные средства компаний, входящих в состав Shift2Rail. Одной из ключевых обязанностей участников данной европейской инициативы является самостоятельное проведение исследований и разработок в областях, аналогичных ИП. Таким образом Shift2Rail оказывает непосредственное влияние на инновационную систему и развитие железнодорожной отрасли в целом.



Как подчёркнуто выше, международные ассоциации играют значимую роль в инновационной экосистеме железнодорожной отрасли, выступая в роли визионеров и координаторов инновационной деятельности, реализуемой ключевыми заинтересованными представителями отрасли.

ОРГАНИЗАЦИЯ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: ПРАКТИКА ВЕДУЩИХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ КОМПАНИЙ

Железнодорожные компании часто представляют собой многопрофильные холдинговые структуры, основным видом деятельности которых являются различные направления: грузовые перевозки, пассажирские перевозки, обслуживание инфраструктурных объектов, предоставление локомотивной тяги и т.д. Подобная специфика обуславливает широкое распространение в организационной структуре компаний развитых научно-технических блоков, включающих в себя как кластеры в составе научно-исследовательских центров, институтов и лабораторий, так и с участием специализированных аффилированных и партнёрских вузов.

В зону ответственности указанных институтов в области организации инновационной политики железнодорожных компаний входят (включая, но не ограничиваясь перечисленным):

- подготовка и переподготовка высококвалифицированных кадров в соответствии с приоритетами и задачами научно-технологического и инновационного развития;
- проведение аналитических и стратегических исследований в целях определения узких зон и приоритетов развития компании в кратко-, средне- и долгосрочном временном периоде;
- организация и осуществление исследований и разработок в соответствии с системой сквозных научно-технологических и стратегических приоритетов;
- осуществление внешнего и внутреннего (между структурными подразделениями, дочерними и зависимыми компаниями, филиалами головной компании) технологического трансфера;
- взаимодействие с участниками внешней инновационной среды в целях повыше-

ния уровня конкурентоспособности и научно-технологического развития.

Описанные выше способы организации являются компонентами инновационной экосистемы железнодорожных компаний. Данные способы организации также условно делятся на два типа:

- внутренний тип организации инновационной деятельности отличается наличием структурной единицы, централизованно занимающейся проведением исследований и разработок; самостоятельным развитием и коммерциализацией инновационных решений; отсутствием взаимодействия с внешними организациями;
- внешний тип организации инновационной деятельности отличается отсутствием структурной единицы, централизованно занимающейся проведением исследований и разработок; приобретением готовых решений и услуг; широкими партнёрскими связями; взаимодействием с технологическими центрами, инкубаторами и стартапами.

В условиях массовой цифровизации всех отраслей экономики и социальной сферы, когда технологический и инновационный циклы подвергаются значительному сокращению по времени реализации, одним из общемировых трендов является активизация сотрудничества компаний с участниками внешней инновационной среды по принципу «открытых инноваций», в том числе с представителями малого и среднего предпринимательства (далее — МСП). Данный принцип подразумевает кооперацию с третьими лицами (например, университетами, конкурентами или клиентами), что открывает доступ к комплементарным знаниям, рынкам и сетям [12].

В практике ведущих зарубежных железнодорожных компаний (см. табл. 2) в области организации исследований и разработок наибольшее распространение получили следующие инструменты:

- 1) организация деятельности самостоятельных инновационных лабораторий и/или центров исследований и разработок;
- 2) организация и проведение инновационно-ориентированных мероприятий, включая хакатоны;
- 3) взаимодействие со стартапами и МСП, в рамках функционирования:
 - корпоративных или партнёрских бизнес-акселераторов и бизнес-инкубаторов;

Практика организации инновационной деятельности ведущими зарубежными железнодорожными компаниями

	РЖД	CR (Китай)	DB (Германия)	FSI (Италия)	IR (Индия)	JR (Япония)	Korail (Юж. Корея)	NR (Англия)	BB (Австрия)	SBB (Швейцария)	SNCF (Франция)
Инновационный (R&D) центр	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Бизнес-акселератор	—	*	✓	—	*	✓	*	*	✓	*	✓
Бизнес-инкубатор для стартапов	—	*	✓	✓	✓	*	*	*	*	*	✓
Корпоративный венчурный фонд	—	—	✓	*	*	—	*	—	*	✓	✓
Хакатоны	—	—	✓	✓	*	✓	—	✓	✓	✓	✓

«✓» — соответствующий инструмент используется в компании;

«*» — присутствуют косвенные признаки применения соответствующего инструмента в компании;

«—» — соответствующий инструмент не применяется в компании.

• корпоративных и мультикорпоративных венчурных фондов.

Проведение инновационно-направленных мероприятий, взаимодействие с внешними партнёрами, включая стартапы, бизнес-инкубаторы и бизнес-акселераторы, обеспечивает доступ к передовым разработкам и технологиям, лежащим за пределами внутреннего контура компании и специфики отрасли [12].

В таблице 2 представлено распределение выделенных инструментов организации исследований и разработок в ведущих зарубежных железнодорожных компаниях. В рамках анализа исследовались компании со схожей с функционированием российской компании ОАО «РЖД» бизнес-моделью.

Отметим, что ОАО «РЖД» развивает многие не присущие зарубежной практике формы поддержки инновационной деятельности, в том числе в отношении студентов транспортных вузов, продуктивное сотрудничество с РАН. Так, ярким примером инициативы ОАО «РЖД» по поддержке инновационной деятельности как внутри, так и вне корпорации является «Единое окно инноваций». Данная система, работающая по принципу «одного окна» и реализованная в виде специализированного интернет-портала обеспечивает приём инновационных предложений и их последующее рассмотре-

ние специалистами ОАО «РЖД». Предложения по инновационным решениям могут поступать как от физических, так и от юридических лиц различных организационно-правовых форм¹.

Основными видами деятельности рассмотренных зарубежных компаний являются:

- пассажирские и грузовые железнодорожные перевозки;
- предоставление логистических услуг;
- предоставление доступа к железнодорожным инфраструктурным объектам.

В практике всех представленных в таблице 2 железнодорожных компаний активно реализуются мероприятия, направленные на развитие критического мышления сотрудников, внедрение принципов проектного управления (включая принципы бережливого производства) и систем управления знаниями. Указанные инициативы способствуют, в том числе, развитию внутрикорпоративного предпринимательства: реализации инновационных проектов сотрудниками компании отдельно от основной занятости [13].

Для грамотного управления инновациями необходимо, чтобы персонал осознавал их востребованность, а также чтобы все участники данного процесса обладали профессиональными компетенциями [14].

Наибольшая инновационная активность и применение широкого спектра различных инструментов были выделены в следующих компаниях:

¹ [Электронный ресурс]: <https://innovation.rzd.ru/front/>.





- Deutsche Bahn (DB): Германия;
- SNCF: Франция;
- JR Group (JR): Япония;
- SBB-CFF-FFS (SBB): Швейцария;
- FS Italiane (FSI): Италия.

Важной особенностью представленных ведущих железнодорожных компаний является применение смешанного типа организации инновационной деятельности. В международной практике также имеются компании, в организационной структуре которых отсутствуют внутренние подразделения, ответственные за управление, координацию и осуществление исследований и разработок, например: Amtrak (США), NSB (Норвегия).

В свою очередь, все указанные в таблице 2 железнодорожные компании активно применяют стратегию выстраивания взаимовыгодных долгосрочных партнёрских отношений и организации совместных предприятий, включая организацию совместных центров исследований и разработок: например, в Китае это совместный инновационный центр China Railway и телекоммуникационной компании Huawei.

SNCF является участником взаимовыгодных партнёрских соглашений более чем с 30 индустриальными компаниями, научно-исследовательскими институтами и международными лабораториями в различных секторах экономики. В рамках данных соглашений SNCF придерживается концепции открытых инноваций, способствующей общему развитию железнодорожной отрасли.

Железнодорожная компания SBB-CFF-FFS является интегратором различных инновационных решений в Швейцарии и уделяет существенное внимание развитию практики выстраивания взаимовыгодных и долгосрочных партнёрских соглашений с научно-исследовательскими институтами и университетами.

Выводы

Анализируя достоинства и недостатки внешнего и смешанного типов организации инновационной деятельности следует отметить, что *большим* уровнем конкурентоспособности и технологического развития характеризуются железнодорожные компании, применяющие инструменты как внешнего, так и внутреннего типов.

Внешний тип организации инновационной деятельности оказывает положительное

влияние на снижение издержек, требуемых для организации и поддержания собственной инфраструктуры и подразделений, ответственных за проведение исследований и разработок, а также способствует лучшему пониманию технологических и рыночных трендов и тенденций вследствие активного взаимодействия с внешними профильными организациями и компаниями. Однако придерживаясь в рамках осуществления инновационной деятельности исключительно внешнего типа, железнодорожные компании в значительной степени зависят от сторонних организаций по большинству аспектов своей деятельности.

Реализация решений, соответствующих внутреннему типу организации инновационной деятельности, то есть, осуществление исследований и разработок в рамках собственных инновационных лабораторий и R&D центров, позволяет железнодорожным компаниям существенно снижать подобную зависимость. Недостатком внутреннего типа является высокий уровень издержек, требуемых для проведения исследований и разработок, подготовки высококвалифицированных кадров, а также их обеспечения необходимым оборудованием и ресурсами. Проведение исключительно собственных исследований и разработок сопровождается риском получения результатов, не соответствующих лучшему мировому уровню.

Оптимальным и эффективным способом организации инновационной деятельности железнодорожной компании является смешанный тип, включающий в себя как элементы самостоятельного проведения исследований и разработок, так и активного взаимодействия с внешними организациями, компаниями и специалистами. Это подтверждается тем, что большинство анализируемых компаний придерживается данного типа организации инновационной деятельности, самостоятельно осуществляя исследования и разработки в рамках собственных R&D центров и/или инновационных лабораторий, а также активно сотрудничая с третьими компаниями и стартапами.

Определение направлений технологического развития, в рамках которых возможно и целесообразно проведение самостоятельных исследований и разработок

в целях получения результатов, соответствующих высокому уровню конкурентоспособности, осуществляется ведущими зарубежными железнодорожными компаниями в соответствии с текущими знаниями, компетенциями и технологиями, которыми они обладают и которые необходимы для достижения подобных результатов. Развитие направлений технологического развития, по которым железнодорожная компания не обладает достаточным опытом и знаниями, осуществляется в рамках внешнего типа организации инновационной деятельности, в частности, в рамках политики чистого потребления технологических и продуктовых решений в виде готовых технологий (услуг).

В дальнейшем, при условии повышения квалификации сотрудников компании и дочерних организаций и приобретения соответствующих знаний и компетенций, развитие подобных технологий и решений, включая решения следующего поколения, может осуществляться компанией самостоятельно или в рамках консорциума.

ЛИТЕРАТУРА

1. Садовничий В. А., Акаев А. А., Коротаев А. В., Малков С. Ю. Моделирование и прогнозирование мировой динамики / Научный совет по программе фундаментальных исследований Президиума Российской академии наук «Экономика и социология знания». — М.: ИСПИ РАН, 2012. — 359 с.
2. Алябьев С. и др. Инновации в России — неисчерпаемый источник роста // Центр по развитию инноваций McKinsey Innovation Practice. — 2018. — 112 с.
3. Железнов М. М. О концепции информационно-технологического совершенствования системы ведения путевого хозяйства на основе инновационных технологий, в том числе спутниковых // Бюллетень Объединённого учёного совета ОАО «РЖД». — 2012. — № 5. — С. 1–7.
4. Паспорт Национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждён Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24 декабря 2018 г. № 16).
5. Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642).
6. Совещание по вопросам развития технологий в области искусственного интеллекта // Президент России: официальный сайт. [Электронный ресурс]: <http://kremlin.ru/events/president/news/60630>. Доступ 25.06.2019.
7. Железнов М. М. Концепция мониторинга и содержания инфраструктуры транспортных железнодорожных коридоров стран СНГ «пространства 1520» на основе спутниковых и геоинформационных технологий // Бюллетень Объединённого учёного совета ОАО «РЖД». — 2011. — № 2. — С. 34–37.
8. Розенберг И. Н., Железнов М. М. Перспективы развития технологий мониторинга и содержания инфраструктуры транспортных железнодорожных коридоров стран СНГ «пространства 1520» на основе спутниковых и геоинформационных технологий // Вестник транспорта Поволжья. — 2012. — № 6. — С. 36–39.
9. Железнов М. М. О приоритетных направлениях научных исследований ОАО «ВНИИЖТ» // Бюллетень Объединённого учёного совета ОАО «РЖД». — 2013. — № 6. — С. 28–33.
10. Глобальное видение развития железнодорожного транспорта. Форсайт-исследование Международного совета по железнодорожным исследованиям // UIC Communication Department. — 2015. — 44 с.
11. Программа исследований и разработок // Shift2Rail: официальный сайт. [Электронный ресурс]: <https://shift2rail.org/research-development/>. Доступ 27.06.2019.
12. Гросфельд Т., Роландт Т. Д. А. Логика открытых инноваций: создание стоимости путём объединения сетей и знаний // Форсайт. — 2008. — Т. 2. — № 1. — pp. 24–29. [Электронный ресурс]: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16390108/>. Доступ 29.08.2019.
13. Железнов М. М. Основные этапы развития научного знания и высоких технологий в путевом комплексе. Инновационный трансферт в инфраструктуру железнодорожного транспорта // Фундаментальные исследования для долгосрочного развития железнодорожного транспорта: сб. тр. членов и научных партнёров Объединённого учёного совета ОАО «РЖД» / Под ред. Б. М. Лапидуса. — М.: Интекст, 2013. — С. 176–184.
14. Федюкович Е. В. Корпоративное предпринимательство: экономические и организационные аспекты // Российское предпринимательство. — 2016. — Т. 17. — № 8. — С. 951–966.
15. Терехова Т. А. Компетентностный подход в управлении инновационными изменениями // Психология в экономике и управлении. — 2010. — № 1. — С. 31–37. ●

Авторы выражают признательность коллегам, принимавшим участие в исследованиях, результаты которых были использованы при подготовке данной статьи: Тростьянскому Сергею Сергеевичу, магистру по направлению «Экономика», заместителю директора Центра хранения и анализа больших данных МГУ имени М. В. Ломоносова; Ракову Дмитрию Александровичу, магистру по направлению «Менеджмент», ведущему специалисту Центра хранения и анализа больших данных МГУ имени М. В. Ломоносова; Смирнову Роману Геннадьевичу, магистру по направлению «Экономика», ведущему специалисту Центра хранения и анализа больших данных МГУ имени М. В. Ломоносова; Смирновой Татьяне Викторовне, аспиранту кафедры статистики, ведущему экономисту экономического факультета МГУ имени М. В. Ломоносова; Терещенко Игорю Александровичу, магистру по направлению «Юриспруденция», ведущему специалисту Центра хранения и анализа больших данных МГУ имени М. В. Ломоносова; Титовой Юлии Александровне, магистру по направлению «Менеджмент», ведущему специалисту Центра хранения и анализа больших данных МГУ имени М. В. Ломоносова.

