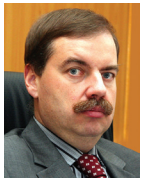


Сравнительный анализ развития традиционной и высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры



А. Д. Разуваев,
канд. экон. наук, доцент
кафедры «Экономика
транспортной
инфраструктуры
и управление
строительным бизнесом»
Российского университета
транспорта (РУТ
(МИИТ)),



Д. А. Мачерет,
д-р экон. наук,
первый заместитель
председателя
Объединенного ученого
совета ОАО «РЖД»,
профессор РУТ (МИИТ)

2025 г. — год 200-летия железнодорожного транспорта. В прошлом году 60 лет исполнилось высокоскоростным железнодорожным магистралям. Соседство двух значимых юбилейных дат делает уместным проведение сравнительного анализа развития традиционной и высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры в мире.

Релевантным будет проведение такого анализа за равные (60-летние) временные периоды. Учитывая, что полноценные железные дороги на паровой тяге появились в 1830 г.¹, причем в разных странах и даже частях света [1], соответствующий период развития традиционных железных дорог целесообразно принять в интервале с 1830 по 1890 гг. Сопоставимы базовые значения мировой протяженности традиционных железных дорог (около 400 км в 1830 г.) и высокоскоростных магистралей (ВСМ, 515 км в 1964 г.).

Сравнение роста протяженности сети традиционных и высокоскоростных железных дорог

Сети традиционных железных дорог и ВСМ в течение 60-летнего периода продемонстрировали впечатляющий рост (рис. 1). При этом динамика протяженности мировой сети традиционных железных дорог наилучшим образом описывается степенным трендом (коэффициент детерминации R^2 близок к единице). Динамика протяженности мировой сети ВСМ более точно описывается экспоненциальным трендом (коэффициент детерминации также близок к единице). Это свидетельствует о разном характере развития традиционной и высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры. Такое различие имеет экономическую основу.

Традиционная железнодорожная инфраструктура, строительство которой было коммерчески эффективным [2, 3], быстро начала сооружаться во многих

странах, причем не только в высокоразвитых [4]. При строительстве ВСМ, гораздо более высокотехнологичном и дорогостоящем, чем создание традиционных железных дорог, как правило, не обеспечивается коммерческая эффективность, а генерируемые эффекты носят социально-экономический характер [5–11]. Соответственно, строительство ВСМ требует значительных бюджетных инвестиций, что возможно только в высокоразвитых или крупных среднеразвитых экономиках.

Если строительство традиционных железных дорог в XIX — начале XX вв. было инструментом ускорения развития стран (в том числе развития догоняющего, даже с «низкого» старта), то создание ВСМ в конце XX — начале XXI вв. — показатель уже достигнутых успехов в экономическом развитии. Это свидетельство того, что данная страна вышла на достаточно высокий уровень социально-экономического развития, при котором она, с одной стороны, может себе позволить обзавестись высокоскоростным железнодорожным сообщением, а с другой — должна это сделать для дальнейшего развития общества и экономики, так как многие другие инструменты развития уже использованы и в значительной степени исчерпали себя.

Показательным примером является Япония, где железнодорожное строительство началось лишь в 1868 г. [4]. В то время железными дорогами располагали уже десятки стран², а общая протяженность мировой железнодорожной сети составляла около 200 тыс. км [13]. Высокие темпы железнодорожного строительства, достигнутые в Японии в конце XIX —

¹ В 1825 г. открыта Стоктон-Дарлингтонская железная дорога на северо-востоке Англии — первая в мире железная дорога общественного пользования на паровой тяге.

² Протяженность российских железных дорог в 1867 г. превысила 5 тыс. км и динамично росла [12].

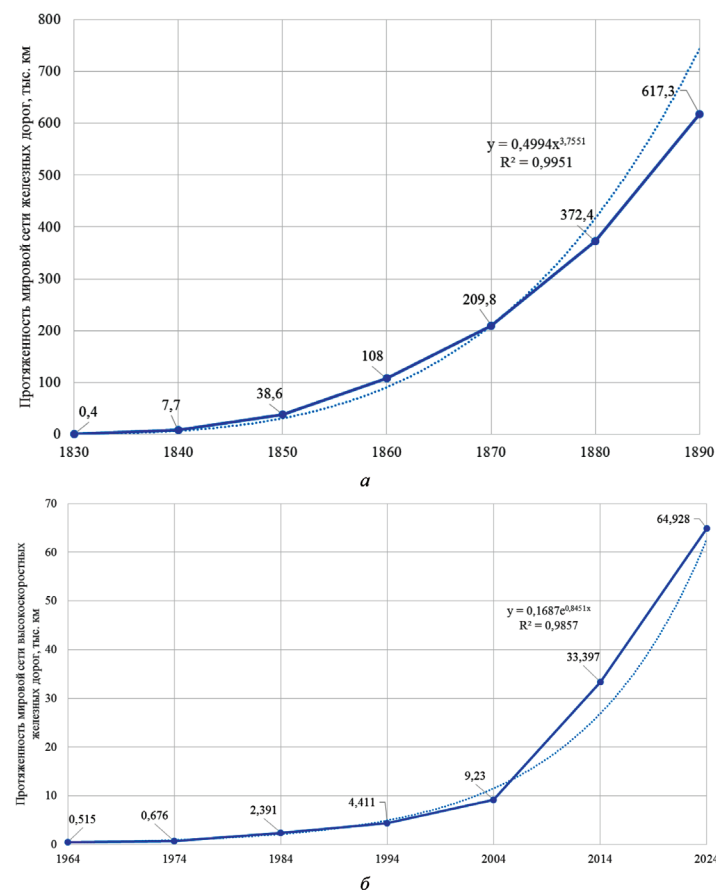


Рис. 1. Динамика протяженности мировой сети традиционных (1830–1890) (а) и высокоскоростных (1964–2024, данные за 2024 г. – оценка) (б) железных дорог

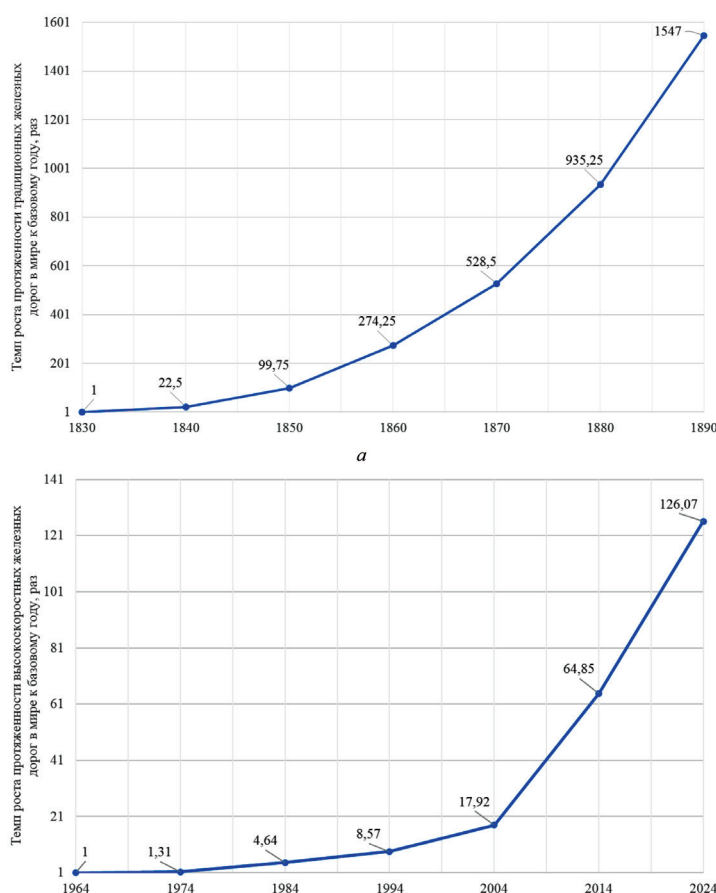


Рис. 2. Темп роста протяженности мировой сети традиционных (1830–1890) (а) и высокоскоростных (1964–2024) (б) железных дорог

начале XX в., были одним из важных инструментов реализуемой в тот период стратегии «догоняющего развития».

Если в 1870 г. подушевой валовой внутренний продукт (ВВП) Японии составлял 84 % от среднемирового уровня, то в 1913 г. — уже 91 % [14]. Тем не менее Япония все еще очень отставала от лидеров экономического развития. Менее чем через 100 лет после начала железнодорожного строительства в Японии в 1964 г. построена первая в мире высокоскоростная железнодорожная магистраль. И это был уже не инструмент «догоняющего развития», а один из результатов успешного послевоенного развития страны, названного «японским экономическим чудом» [15], которое позволило Японии войти в число мировых экономических лидеров.

Для характеристики различий в динамике развития мировой сети традиционных и высокоскоростных железных дорог важное значение имеет сопоставление темпов роста одной и другой сети (рис. 2).

В то время как абсолютные приросты мировой сети традиционных железных дорог от десятилетия к десятилетию увеличивались (рис. 1, а), динамика темпов роста их сети постепенно сокращалась (рис. 2, а). Динамика темпов роста сети ВСМ изменялась неравномерно (рис. 2, б). При этом следует выделить два периода ускорения ее роста: 1974–1984 гг., когда стала развиваться сеть высокоскоростных железных дорог в Европе; 2004–2014 гг., что связано

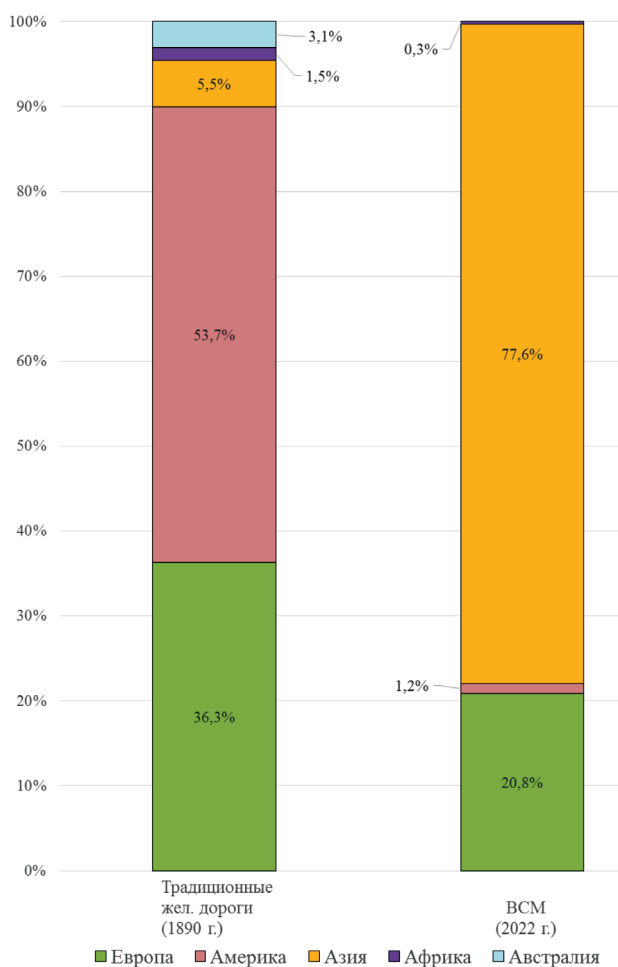


Рис. 3. Концентрация традиционных (1890) и высокоскоростных (2022) железных дорог по частям света к завершению 60-летнего периода развития соответствующей сети

Таблица 1. ТОП-10 стран по протяженности сети традиционных железных дорог в 1890 г.

№	Страна	Протяженность*, тыс. км	Доля, %	Доля (нарастающим итогом), %
1	США	268,409	43,5	43,5
2	Германия	42,869	6,9	50,4
3	Франция	36,895	6,0	56,4
4	Россия с Финляндией	32,39	5,2	61,7
5	Великобритания с Ирландией	32,297	5,2	66,9
6	Австро-Венгрия	27,113	4,4	71,3
7	Британская Ост-Индия	27	4,4	75,6
8	Канада	22,533	3,7	79,3
9	Италия	12,907	2,1	81,4
10	Испания	9,878	1,6	83,0
Всего в мире		617,285		

* — составлено авторами на основании [13].

Таблица 2. ТОП-10 стран по протяженности сети высокоскоростных железных дорог в 2022 г.

№	Страна	Протяженность*, тыс. км.	Доля, %	Доля (нарастающим итогом), %
1	Китай	40,493	68,1	68,1
2	Испания	3,917	6,6	74,7
3	Япония	3,147	5,3	80,0
4	Франция	2,735	4,6	84,6
5	Германия	1,631	2,7	87,4
6	Турция	1,154	1,9	89,3
7	Финляндия	1,12	1,9	91,2
8	Италия	0,921	1,5	92,8
9	Южная Корея	0,874	1,5	94,2
10	Швеция	0,86	1,4	95,7
Всего в мире		59,422		

* — составлено авторами на основании [18].

с высокой динамикой строительства ВСМ в Китае, где к настоящему времени сконцентрировано более 2/3 мировой сети высокоскоростных железнодорожных магистралей.

Сравнение концентрации сети традиционных и высокоскоростных железных дорог

Анализ концентрации мировой сети ВСМ в сравнении с сетью традиционных железных дорог заслуживает отдельного рассмотрения.

Большая часть (90%) традиционных железных дорог к концу рассматриваемого 60-летнего периода (1890) была сконцентрирована в Америке и Европе. При этом значимая доля мировой сети

(10%) приходилась и на другие части света: Азию, Африку и Австралию (рис. 3).

Концентрация сети ВСМ (по данным за 2022 г.) была еще выше — практически вся (98,4%) сосредоточена в Евразии, причем доля Азии почти вчетверо больше, чем Европы.

Заслуживает внимания тот факт, что традиционные железные дороги, впервые появившись в Европе, наибольшей протяженности в конце XIX в. достигли в Америке. А высокоскоростные железные дороги и появились впервые в Азии, и наиболее динамично развиваются в этой части света. Однако и в том, и в другом случае развитие связано с переходом эстафеты от страны-пионера железнодорожного строительства (для

традиционных железных дорог это Великобритания, для высокоскоростных — Япония) к стране, достигшей максимальной протяженности сети (США и Китай соответственно). Такая диффузия инноваций в железнодорожной отрасли (и на транспорте в целом) существенно повышает эффективность отраслевого и макроэкономического развития [16, 17].

Показательны данные по 10 ведущим странам по протяженности традиционной (1890) и высокоскоростной (2022) железнодорожной инфраструктуры соответственно (табл. 1, 2). Если по традиционной на страну-лидера приходилось 43,5% протяженности мировой сети, на 5 ведущих стран — 66,9%, на 10—83,0% (табл. 1), то по высокоскоростной инфраструктуре соответствующие показатели составляют 68,1, 87,4 и 95,7%. Другими словами, доля лидера по ВСМ (Китай) превышает долю пяти ведущих стран по протяженности традиционной железнодорожной инфраструктуры, а доля пяти ведущих стран по ВСМ превышает долю 10 ведущих стран по традиционной железнодорожной инфраструктуре.

Таким образом, выполненный анализ показывает более высокую концентрацию высокоскоростных железных дорог по сравнению с традиционными (по истечении равного по продолжительности периода развития) как в страновом разрезе, так и по частям света.

Макроэкономический аспект

Развитие традиционной железнодорожной инфраструктуры способствовало экономическому росту. В исследовании [4] выявлена положительная связь между уровнем экономического развития стран и уровнем развития традиционной железнодорожной инфраструктуры.

В современных условиях существует положительная связь между уровнем экономического развития и уровнем развития высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры: установлена прямая зависимость доли стран в мировом ВВП по паритету покупательной способности от доли в мировой сети ВСМ (рис. 4). Значение коэффициента детерминации $R^2 = 0,5907$ свидетельствует о высоком качестве регрессионной прямой и показывает, исходя из [19, 20], что свыше 59% совокупной вариации доли стран в мировом ВВП описывается долей в мировой сети ВСМ. Соответствующий линейный коэффициент корреляции (0,7686) позволяет на основании шкалы Чеддока сделать вывод о существовании сильной

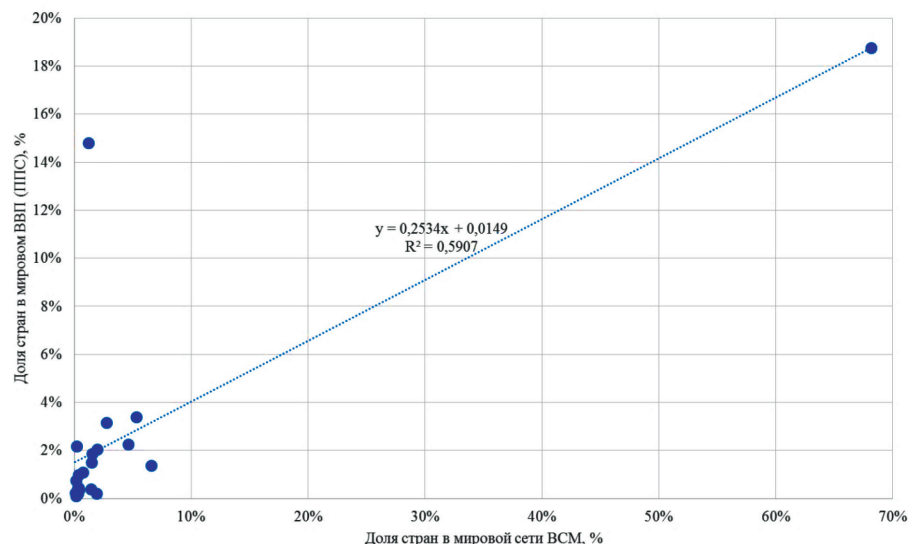


Рис. 4. Зависимость доли стран в мировом ВВП (по паритету покупательной способности) от доли в мировой сети ВСМ

прямой связи между долей страны в мировом ВВП и в мировой сети ВСМ.

Сопоставление динамики показателей экономического роста и протяженности ВСМ в странах, где созданы наиболее масштабные сети высокоскоростных железных дорог (Китай, Испания, Япония), показывает, что начало строительства ВСМ свидетельствует об уже достигнутых значительных успехах в обеспечении экономического роста, а последующее развитие высокоскоростного железнодорожного сообщения дает экономическому росту дополнительные импульсы.

Таким образом, экономический рост и развитие высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры — взаимодополняющие процессы, между которыми существует положительная обратная взаимосвязь.

В этом контексте знаковым является начало реализации проекта создания первой ВСМ в России Москва — Санкт-Петербург [8, 21, 22], которое свидетельствует о достижении российской экономикой соответствующего уровня развития и создает предпосылки для ускорения экономического роста в стране.

Хотя общая протяженность мировой сети ВСМ в 9,5 раз меньше, чем протяженность мировой сети традиционных железных дорог, созданной за первые 60 лет ее развития, с учетом кардинально более высокой стоимости строительства ВСМ объем капиталовложений в высокоскоростную железнодорожную инфраструктуру, можно приблизительно оценить, как пятикратно превышающий инвестиции в традиционную железнодорожную инфраструктуру за соответствующий по продолжительности период.

Это является наглядным подтверждением современного «ренессанса» железнодорожного транспорта как одного из инновационных лидеров среди отраслей мировой экономики [23].

В то же время именно высокая стоимость сооружения ВСМ является экономической основой выявленной концентрации сети высокоскоростных железнодорожных магистралей в странах, располагающих экономикой достаточно большого размера.

Закключение

Выполненный анализ позволяет сделать значимые выводы о развитии высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры в сравнении с традиционной.

Характер развития железнодорожной инфраструктуры определяется экономическими факторами: ее стоимостью и особенностью генерируемых эффектов [24]. При относительно невысокой стоимости и значительных коммерческих эффектах (традиционные железные дороги) сооружение железнодорожной инфраструктуры и ее распространение по странам и континентам осуществляется гораздо динамичнее, чем при высокой стоимости и преимущественно социальных и макроэкономических эффектах (ВСМ). Этот вывод важен ввиду предполагаемого строительства в будущем магнитолевитационных и вакуумно-левитационных линий [5, 25].

По сравнению с традиционными железными дорогами ВСМ являются не только более дорогостоящим, но и более специализированным видом транспортного сообщения. Если в XIX в. строительство железных дорог было практически

безальтернативным и универсальным инструментом обеспечения модернизации экономики, то в XXI в. ВСМ должны вписываться в более развитую и предоставляющую разнообразные возможности транспортную систему, конкурируя с другими видами современного транспорта (прежде всего с авиационным). Поэтому для развития сети ВСМ значимы умелая реализация и позиционирование в обществе тех социально-экономических и экологических преимуществ, которыми они обладают.

И, наконец, важный методологический вывод, касающийся долгосрочного анализа развития транспортной инфраструктуры, состоит в том, что продуктивным является сравнительный анализ развития различных видов транспортной инфраструктуры в разные исторические эпохи при условии обеспечения сопоставимости соответствующих временных периодов.

Источники

1. Сотников Е. А. История и перспективы мирового и российского железнодорожного транспорта (1800–2100 гг.). М.: Интекст, 2005. 112 с.
2. Доббин Ф. Формирование промышленной политики: Соединенные Штаты, Великобритания и Франция в период становления железнодорожной отрасли / пер. с англ. М.: ИД Высшей школы экономики, 2013. 368 с.
3. Розенберг Н., Бирдцелл Л. Е. Как Запад стал богатым. Экономическое преобразование индустриального мира: монография / пер. с англ. М.; Челябинск: Социум, 2020. 449 с.
4. Мачерет Д. А., Валеев Н. А., Кудрявцева А. В. Формирование железнодорожной сети: диффузия эпохальной инновации и экономический рост // Экономическая политика. 2018. Т. 13. № 1. С. 252–279.
5. Липидус Б. М. Будущее транспорта. Мировые тренды с проекцией на Россию: монография. М.: Прометей, 2020. 226 с.
6. Миронова И. А., Тищенко Т. И. Оценка эффективности проекта высокоскоростной магистрали с точки зрения общества // Труды ИСА РАН. 2019. Т. 69. № 2. С. 40–48.
7. Разуваев А. Д. Экономическая оценка создания, эволюции и стратегического развития транспортной инфраструктуры (на примере железнодорожного транспорта): монография. М.: Прометей, 2021. 286 с.

8. Разуваев А. Д. Экономическая оценка перспектив развития высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры в России // Транспорт Российской Федерации. 2024. № 1 (110). С. 38–42.
9. Мишарин А. С. Аспекты создания интегрированной сети скоростного и высокоскоростного сообщения в Российской Федерации // Транспорт Российской Федерации. 2014. № 2 (51). С. 9–13.
10. Разуваев А. Д. Экономическая оценка создания и развития транспортной инфраструктуры (на примере железнодорожного транспорта) // Экономика железных дорог. 2022. № 3. С. 14–29.
11. Мачерет Д. А., Разуваев А. Д. Экономические аспекты развития высокоскоростной транспортной инфраструктуры // Экономика железных дорог. 2018. № 6. С. 48–57.
12. Хусаинов Ф. И. Экономические реформы на железнодорожном транспорте: монография. М.: ИД Наука, 2012. 192 с.
13. Столетие железных дорог. М.: Транспечать, 1925. 261 с.
14. Мэддисон Э. Контуры мировой экономики в 1–2030 гг. Очерки по макроэкономической истории / пер. с англ. М.: Изд-во Института Гайдара, 2012. 584 с.
15. Мозебах В. А. Японское «экономическое чудо»: сущность и подходы к пониманию // Известия Саратовского университета. Серия: История. Международные отношения. 2018. № 4. С. 495–500.
16. Мачерет Д. А., Кудрявцева А. В. Об оценке эффективности инвестиций в инновационные проекты // Экономика железных дорог. 2016. № 12. С. 21–26.
17. Мачерет Д. А., Разуваев А. Д., Кудрявцева А. В., Ледней А. Ю. Экономические основы транспортной деятельности, инфраструктурного и инновационного развития транспорта. М: Прометей, 2024. 234 с.
18. Atlas, High-Speed Rail 2023. URL: <https://uic.org/passenger/highspeed/article/high-speed-data-and-atlas> (дата обращения: 23.12.2024).
19. Хусаинов Ф. И. Использование программы SPSS для поиска зависимостей между переменными // Вестник транспорта. 2015. № 4. С. 33–37.
20. Разуваев А. Д., Ишханян М. В. Экономикоматематический анализ развития транспортной инфраструктуры в аспекте межвидового взаимодействия // Транспортное дело России. 2024. № 1. С. 75–81.
21. Мишарин А. С., Потапов И. П., Антонова Л. С. Скорость и инновации: наука и технологический суверенитет (устойчивость) в проекте ВСМ // Транспорт Российской Федерации. 2024. № 1 (110). С. 7–10.
22. Гурьев А. И. Проектирование высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Санкт-Петербург: что сделано // Транспорт Российской Федерации. 2024. № 1 (110). С. 29–31.
23. Липидус Б. М., Мачерет Д. А. Эволюция железнодорожного транспорта – на пути к инновационному ренессансу // Вестник ВНИИЖТ. 2011. № 1. С. 3–14.
24. Мачерет Д. А., Валеев Н. А., Кудрявцева А. В. и др. Техничко-экономическая оценка создания и эксплуатации транспортной инфраструктуры. М.: РУТ (МИИТ), 2019. 326 с.
25. Липидус Б. М., Мачерет Д. А. Перспективная топология высокоскоростной транспортной системы с использованием вакуумно-левитационных технологий // Транспорт Российской Федерации. 2018. № 1 (74). С. 15–21.



Общероссийская общественная организация **РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА – В ЦИФРАХ**

Членами Академии за 2021–2025 годы:

↑	ПРОВЕДЕНО БОЛЕЕ 270 МЕРОПРИЯТИЙ (В ТОМ ЧИСЛЕ ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ)	
↑	ОПУБЛИКОВАНО БОЛЕЕ 1 900 ПУБЛИКАЦИЙ И МОНОГРАФИЙ В РЕЦЕНЗИРУЕМЫХ ИЗДАНИЯХ	
ВПЕРВЫЕ	РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ ТРАНСПОРТА ОБЕСПЕЧИЛА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ПО АКТУАЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ ДЛЯ БОЛЕЕ ЧЕМ 9000 СПЕЦИАЛИСТОВ В СФЕРЕ ТРАНСПОРТА И ТРАНСПОРТНОЙ НАУКИ	
↑	ТЕРРИТОРИЯ ПРИСУТСТВИЯ РАТ – 51 РЕГИОН	
ВПЕРВЫЕ	ПРОВЕДЕНО 4 КРУПНЫХ ОБЩЕАКАДЕМИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯ В РАМКАХ XVI МЕЖДУНАРОДНЫЙ ФОРУМ И ВЫСТАВКА «ТРАНСПОРТ РОССИИ – 2023»	
↑	ПРИНЯТ 171 ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЙ ЧЛЕН	
ВПЕРВЫЕ	УЧРЕЖДЕН ОБЪЕДИНЕННЫЙ УЧЕНЫЙ СОВЕТ И ПРОВЕДЕНО 13 ЗАСЕДАНИЙ	
↑	САЙТ И НОВОСТНЫЕ ПОРТАЛЫ АКАДЕМИИ ПОСЕЩАЮТ БОЛЕЕ 5000 ЧЕЛОВЕК	