Система статистических показателей для оценки влияния высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва - САНКТ-Петербург» на пропускную способность и экономическую эффективность Октябрьской железной дороги

Абрамов Артём Олегович
магистрант, Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, aoabramov@yandex.ru,

Сапронов Андрей Анатольевич
магистрант, Институт железнодорожного транспорта, Российский университет транспорта (РУТ(МИИТ)), AndreyCotic@yandex.ru

В статье предлагается модель оценки логистической и экономической эффективности Октябрьской железной дороги после ввода в эксплуатацию высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва – Санкт-Петербург». Актуальность статьи объясняется национальными интересами в транспортной отрасли. Заинтересованность государства в этом вопросе подтверждает достаточно большое количество национальных проектов и стратегий развития транспорта. Высокоскоростные железнодорожные магистрали являются одним из таких национальных проектов. При внедрении высокоскоростных железнодорожных магистралей необходимо учитывать и обосновывать технологическую, логистическую и экономическую эффективность их внедрения. Результатом статьи является разработанная методика оценки пропускной способности и экономической эффективности внедрения высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва – Санкт-Петербург».
Ключевые слова: железнодорожный транспорт, высокоскоростные железнодорожные магистрали, Октябрьская железная дорога, логистика, пропускная способность, экономическая эффективность, анализ данных, предиктивная аналитика, кластерный анализ.

ВВЕДЕНИЕ

Построение высокоскоростных железнодорожных магистралей (далее – ВСМ) является одним из ключевых направлений развития транспортной отрасли Российской Федерации. Так, в 2023 году, Президентом РФ В.В. Путиным был утверждён национальный проект «Развитие высокоскоростных железнодорожных магистралей», который является частью государственной программы РФ «Развитие транспортной системы» [1]. Данная государственная программа утверждена постановлением Правительства РФ от 20.12.2017 №1596. Основной целью строительства и внедрения ВСМ является повышение транспортной доступности территорий страны, модернизация транспортной инфраструктуры и повышение мобильности населения [1].

На сегодняшний день известно о пяти ВСМ, которые планируется построить и ввести в эксплуатацию в течение ближайших 10 лет:

1. ВСМ-1: Москва — Санкт-Петербург, длина — 679 километров, время в пути — 2 часа 15 минут.

2. ВСМ-2: Москва — Нижний Новгород — Казань — Екатеринбург, длина — 1 532 километра, время в пути — 6 часов 36 минут.

3. ВСМ-3: Москва — Воронеж — Ростов-на-Дону — Адлер, длина — 1 540 километров, время в пути — 7 часов 50 минут.

4. ВСМ-4: Москва — Минск, длина — 715 километров, время в пути — 3 часа.

5. ВСМ-5: Москва — Рязань, длина — 205 километров, время в пути — 65 минут.

При проектировании и внедрении высокоскоростных железнодорожных магистралей следует уделить особое внимание технологической, логистической и экономической эффективности таких магистралей в рамках всего жизненного цикла, что и будет рассмотрено далее.

В данной работе будет представлена такая комплексная оценка на примере сравнительного анализа эффективности внедрения ВСМ «Москва – Санкт-Петербург».

ВНЕДРЕНИЕ ВСМ «МОСКВА — САНКТ-ПЕТЕРБУРГ»

ВСМ «Москва – Санкт-Петербург» - железнодорожная магистраль, предназначенная для движения высокоскоростных поездов между Москвой и Санкт-Петербургом – крупнейшими городами Российской Федерации. Открытие пассажирского движения по магистрали ожидается в 2028 году. Согласно проектной документации [2], длина железной дороги будет составлять 679 км, ширина колеи - 1520 мм. Электрификация дороги предусматривается на переменном токе частотой 50 Гц и напряжением 25 кВ. Планируется, что подвижные составы будут двигаться с максимальной скоростью 400 км/ч, а расчётной эксплуатационной - 360 км/ч. В пределах пригородных зон предусматривается скорость до 200 км/ч.

Строительство ВСМ разделено на семь участков. В 2025 году Главгосэкспертиза одобрила и выдала разрешение на строительство шестого и седьмого участка ВСМ. Этот участок от Зеленограда до Твери возможно станет тестовым полигоном для испытаний высокоскоростного поезда и, возможно, станет первым построенным участком ВСМ.

Реализация проекта запланирована по схеме государственно-частного партнёрства на основе контракта жизненного цикла: государство оплачивает сервис с момента запуска проекта в эксплуатацию и производит выплаты по контракту ежегодно в течение всего жизненного цикла объекта при обязательном выполнении измеряемых функциональных критериев (таких, как время в пути, доступность магистрали, количество опозданий, количество сбоев, аварий). В свою очередь, государство гарантирует подрядчику, что в случае предоставления сервиса оплата будет производиться регулярно.

Предполагается, что социально-экономические выгоды от ВСМ более чем вдвое превысят затраты, необходимые на его реализацию. Кроме того, предполагается, что проект значительно повысит инвестиционную привлекательность районов, прилегающих к магистрали, а также обеспечит сокращение времени в пути и снижение смертности на автотранспорте, улучшит транспортную доступность регионов и мобильность населения, создаст новые рабочие места. Помимо этого, строительство ВСМ может создать возможность для возвращения грузовых перевозок на главный ход Октябрьской железной дороги, что уменьшит издержки этих перевозок.

ПЕРЕЧЕНЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО УЧАСТКА/ПОЛИГОНА

В предыдущих работах и исследованиях было предположено, что новая магистраль обеспечит прямые эффекты: 70-процентный прирост провозной и пропускной способности железнодорожной сети между Москвой и Санкт-Петербургом, замещение высокоскоростным траффиком до 80% общего пассажиропотока

между двумя крупнейшими мегаполисами страны (разгрузка авиационного транспорта). Запуск движения высокоскоростных поездов на созданной инфраструктуре приведет к сокращению времени в пути следования пассажиров и (или) багажа до 2 часов 15 минут, обеспечит увеличение пассажиропотока по маршруту «Москва - Санкт-Петербург» до: 22,98 млн. пассажиров в 2030 году; 28,02 млн. пассажиров – в 2040 году и 32,65 и 36,42 млн. пассажиров в год – соответственно к 2050 и 2060 годам. С 2024 года по первый квартал 2028 года запланирована фаза проектирования и строительства инфраструктуры, включая приобретение подвижного состава. Со второго квартала 2028 года проект перейдет к фазе эксплуатации инфраструктуры. Один из главных вопросов, который решает ВСМ, это рост производительности труда (за счет агломерационного сближения населенных пунктов). При удвоении численности населения в ареале пролегания ВСМ прирост производительности труда ожидаемо составит 5% [3].

Еще один прямой экономический эффект – прирост производственной базы и, как следствие, налогооблагаемой базы. Прирост выпуска промышленной продукции на каждый рубль инвестиций оценивается в 1,5 рубля на каждый рубль инвестиций в проект [4].

Суммарный прирост бюджетных доходов за счет всех экономических эффектов, оцененный по методике [5], составит 2,7 трлн. рублей (за период строительства и первый 20 лет после ввода в эксплуатацию, в прогнозных ценах соответствующих лет) [6, 7]. Суммарный прирост ВВП при учете всех видов эффектов ВСМ составит 10,5 трлн. рублей (также за период строительства и первый 20 лет после ввода в эксплуатацию, в прогнозных ценах соответствующих лет) [3, 6, 7].

Реализация любого проекта строительства транспортной магистрали обеспечивает ускорение экономических процессов, рост социального благополучия граждан. Благодаря реализации проекта ВСЖМ-1, временное расстояние между Москвой и Тверью сократится до 36 минут, а между двумя конечными пунктами – до 2 часов 15 минут. Объем финансирования в 2,349 трлн. рублей на 75% покрывают негосударственные источники, а государственные бюджетные инвестиции окупаются, что усиливает привлекательность и финансовую реализуемость проекта. При этом 53% от суммы финансирования приходится на кредитные источники (предполагающие возвратность), а 14% – на вклады в уставный капитал со стороны перевозчика (РЖД), грузоотправителей и бюджетов регионов выделяется 14% от общего финансирования. Запуск движения высокоскоростных поездов по маршруту «Москва - Санкт-Петербург» обеспечит ежегодный пассажиропоток 22,98 млн. пассажиров в 2030 году, 36,42 млн. пассажиров к 2060 году [3].

Будут получены экономические эффекты ВСЖМ-1: при удвоении численности населения в ареале пролегания ВСМ прирост производительности труда составит 5%; экономический эффект также обусловлен приростом производственной и, как следствие, налогооблагаемой базы. Эффект увеличения выпуска промышленной продукции составит 1,5 рубля на каждый рубль инвестиций. Совокупный прирост бюджетных доходов за счет всех экономических эффектов, составит 2,7 трлн. рублей, а суммарный прирост ВВП при учете всех видов эффектов ВСМ составит 10,5 трлн. Рублей [3].

В данной работе предлагается методика для комплексной оценки эффективности Октябрьской железной дороги после внедрения ВСМ «Москва – Санкт-Петербург», основанная на принципах предиктивной аналитики. В качестве основного метода выбран кластерный анализ. Выбор кластерного анализа как основного метода продиктован потребностью в комплексной оценке эффективности Октябрьской железной дороги после запуска ВСМ «Москва – Санкт-Петербург». Этот подход позволяет перейти от разрозненных показателей к группировке объектов, временных отрезков или направлений по сходным признакам, что формирует интегральное представление о происходящих изменениях. Помимо этого, кластерный анализ органично согласуется с принципами предиктивной аналитики, так как даёт возможность обнаруживать неявные закономерности и типовые сценарии, служащие основой для прогнозирования. Следовательно, его применение создаёт условия для многомерной и прогнозно-ориентированной оценки результативности работы Октябрьской железной дороги в изменившихся условиях. В качестве исходных данных будут представлены ключевые показатели для оценки эксплуатационной эффективности [8] Октябрьской железной дороги за предыдущие 3 года, взятые из отчётов ОАО «РЖД» [9]. Поскольку внедрение ВСМ – событие из будущего, данные за 3 года после предполагаемого внедрения ВСМ, взятые на основе проектной документации ВСМ «Москва – Санкт-Петербург» [2], являются прогнозными. В целях устранения избыточности, показатели, характеризующие эксплуатационную эффективность Октябрьской железной дороги за 2026-2028 годы предлагается считать детерминированными на уровне 2025 года.

На основе [8] представим показатели, характеризующие комплексную эксплуатационную эффективность Октябрьской железной дороги за 2023 – 2031 годы (табл.1).

АНАЛИЗ И ИНТЕРПРЕТАЦИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ

Кластерный анализ представляет собой метод многомерной статистики, предназначенный для разбиения большого числа объектов, характеризующихся многомерными признаками, на однородные группы – кластеры таким образом, чтобы элементы внутри одной группы были как можно более схожими, а между группами – наиболее различающимися [10]. Среди основных подходов выделяют иерархические (агломеративные и дивизионные), неиерархические (k-means, k-medoids), плотностные (DBSCAN) и модельные алгоритмы. Целью кластерного анализа является исследование внутренней структуры изучаемой системы n объектов, каждый из которых характеризуется m-мерным вектором признаков, «сжатие» этой системы без существенной потери информации путем выявления классов сходных между собой объектов [10]. Процесс обычно включает выбор признаков, нормализацию данных, определение метрики расстояния, применение алгоритма, выбор числа кластеров и интерпретацию полученных результатов. К достоинствам относят возможность работы без размеченных данных и выявление типовых групп и сценариев, к ограничениям - чувствительность к масштабу, выбросам и выбору метрики, а также потребность в содержательной интерпретации кластеров. Метод находит применение в маркетинге, социологии, экономике, биологии, анализе транспортных систем и предиктивной аналитике.

Табл.1

Основные показатели, характеризующие комплексную эксплуатационную эффективность Октябрьской железной дороги за 2023 – 2031 годы с учётом внедрения ВСМ «Москва – Санкт-Петербург» в 2028 году

Показатель модели	2023	2024	2025	2026	2027	2028 (запланировано открытие ВСМ «Москва – Санкт-Петербург»	2029	2030	2031
Погрузка, млн т	101,9	101,6	101,8	101,8	101,8	101,8	105	108,5	111
Тарифный грузооборот, млрд т-км	183,4	177,9	172,5	172,5	172,5	172,5	180	189	194
Отправлено пассажиров пригородными поездами, млн	152,4	175,8	184,5	184,5	184,5	184,5	192,5	197,5	202,5
Отправлено пассажиров поездами дальнего следования, млн	20,3	21,4	22,3	22,3	22,3	22,3	13	11	11
Пассажирооборот, млрд пасс-км	20,7	22,1	23,0	23,0	23,0	23,0	18,5	19	20
Доля ж/д в грузоперевозках СЗФО	75%	75%	75%	75%	75%	75%	76,5%	79%	80%
Доля ж/д в пассажироперевозках СЗФО	40%	40%	40%	40%	40%	40%	43,5%	46,5%	49%
Выручка РЖД (консолид.), млрд руб.	2601	2834	3103	3103	3103	3103	3450	3700	3900
Чистая прибыль РЖД (РСБУ), млрд руб.	170,1	13,9	14,0	14,0	14,0	14,0	20	27,5	32,5

В данной работе показатели группируются в рамках изучаемого года, кластеры включают в себя года, в которые происходили статистически схожие процессы.

Перед проведением кластерного анализа по данным из табл. 1, был осуществлён описательный анализ в ПО «STATISTICA» [11]. Сначала были проанализированы основные характеристики показателей (табл. 2).

табл. 2

Основные характеристики показателей, полученные в ПО «STATISTICA»

Проведённый анализ описательных статистик по показателям Октябрьской железной дороги за период 2023-2031 гг. позволил установить ряд устойчивых закономерностей, значимых для последующей кластеризации.

Рассматриваемый год	Среднее	Медиана	Мода	Частота мод	Коэффициент вариации	Асимметрия	Стандартная ошибка асимметрии	Эксцесс	Стандартная ошибка эксцесса
2023	361,2167	101,9	Multiple	1	0,4	2,955302	0,717137	8,8	1,3997
2024	371,9833	22,1	Multiple	1	0,4	2,965903	0,717137	8,845	1,3997
2025	402,4722	23	Multiple	1	0,4	2,971138	0,717137	8,869	1,3997
2026	402,4722	23	Multiple	1	0,4	2,971138	0,717137	8,869	1,3997
2027	402,4722	23	Multiple	1	0,4	2,971138	0,717137	8,869	1,3997
2028	372,3250	62	Multiple	1	0,4	3,132094	0,687043	9,858	1,3342
2029	442,2444	20	Multiple	1	0,435	2,974151	0,717137	8,883	1,3997
2030	472,6394	27,5	Multiple	1	0,465	2,975995	0,717137	8,891	1,3997
2031	496,9211	32,5	Multiple	1	0,49	2,977434	0,717137	8,898	1,3997

Во-первых, зафиксирована крайне высокая неоднородность показателей внутри каждого года: коэффициент вариации (CV) превышает 233 % на всём рассматриваемом интервале и достигает 257,32 % в 2031 г. Данный факт обусловлен не временной волатильностью, а различием единиц измерения и масштабов анализируемых признаков - от долей (0,4-0,8) до выручки (2601-3900 млрд руб.). Следовательно, исходные данные не могут быть использованы в кластерном анализе без предварительной стандартизации или иного масштабирования.

Во-вторых, распределения показателей характеризуются устойчивой правосторонней асимметрией (коэффициент асимметрии находится в диапазоне 2,955-3,132) и высоким положительным эксцессом (8,80-9,86). Стандартные ошибки асимметрии и эксцесса подтверждают статистическую значимость отклонений от нормального распределения. Это указывает на наличие «тяжёлых хвостов», формируемых крупными финансовыми показателями (выручка, чистая прибыль), и требует применения робастных методов оценки либо предварительного преобразования признаков.

В-третьих, медианные значения существенно ниже средних арифметических на протяжении всего периода, что подтверждает влияние выбросов на меры центральной тенденции. Мода во всех случаях принимает значение «Multiple» с частотой 1, что свидетельствует об отсутствии повторяющихся значений среди анализируемых показателей и делает данный показатель неинформативным для интерпретации.

В-четвёртых, начиная с 2028 г. - года планируемого открытия ВСМ «Москва - Санкт-Петербург» - прослеживаются структурные сдвиги в описательных статистиках: средние значения возрастают с 372,33 в 2028 г. до 496,92 в 2031 г., коэффициент вариации увеличивается, а медиана после снижения в 2029 г. (20,0) восстанавливается к 2031 г. (32,5). Данная динамика отражает разнонаправленные изменения: сокращение объёмов дальнего следования и одновременный рост пригородных перевозок, погрузки, выручки и доли железнодорожного транспорта в Северо-Западном федеральном округе.

Отдельного внимания заслуживает 2028 г., для которого число наблюдений (N = 10) отличается от остальных лет (N = 9). Это приводит к смещению оценок медианы и среднего и требует верификации исходных данных с целью исключения технической ошибки или приведения выборки к сопоставимому виду.

Таким образом, результаты описательной статистики обосновывают необходимость предварительной стандартизации данных, учёта выбросов и использования устойчивых метрик расстояния при проведении кластерного анализа. Для получения интерпретируемых и устойчивых результатов целесообразно применять иерархическую кластеризацию (метод Варда) с манхэттенским (City-block) расстоянием.

После проведения и интерпретации результатов описательный статистики был выполнен кластерный анализ, проведённый по предварительно стандартизированным данным в ПО «STATISTICA» [11]. Результаты представлены на Рисунке 1.

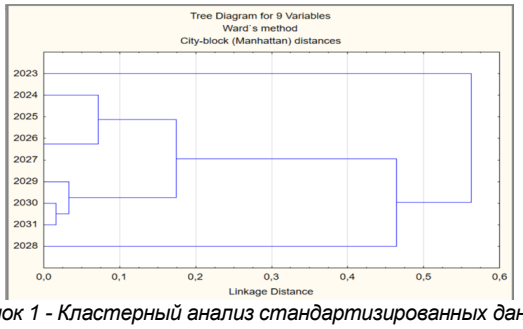


Рисунок 1 - Кластерный анализ стандартизированных данных

С целью выявления структурных сдвигов в эффективности Октябрьской железной дороги после внедрения ВСМ «Москва - Санкт-Петербург» была проведена иерархическая кластеризация девяти показателей модели за период 2023-2031 гг. Результаты представлены в виде дендрограммы (Tree Diagram). Анализ дендрограммы позволяет выделить четыре устойчивых кластера, соответствующих качественно различным состояниям моделируемой системы:

Кластер 1: {2023} - изолированный базовый год. На дендрограмме 2023 г. отделяется на максимальном расстоянии связи (около 0,57), что свидетельствует о его существенном отличии от всех последующих периодов. Согласно исходным данным, в 2023 г. наблюдается аномально высокая чистая прибыль РЖД (170,1 млрд руб.) на фоне относительно низкой выручки (2601 млрд руб.) и меньших объёмов пригородных перевозок (152,4 млн пассажиров). Это формирует уникальный профиль, не повторяющийся в других годах.

Кластер 2: {2028} - изолированный год запуска ВСМ. Год 2028, обозначенный как год планируемого открытия ВСМ, также выделяется в отдельный кластер на расстоянии около 0,46. Несмотря на то, что по большинству показателей значения 2028 г. совпадают с 2025-2027 гг. (погрузка 101,8; выручка 3103; чистая прибыль 14), алгоритм кластеризации изолирует его. Это может быть обусловлено как технической особенностью выборки (N=10 вместо 9, выявленной в описательной статистике), так и его ролью «точки разрыва» - переходного состояния между стабильным предкризисным периодом и пост-ВСМ реальностью. Наиболее объективной причиной такой ситуации являются издержки модели, описанные при составлении перечня статистических показателей.

Кластер 3: {2024, 2025, 2026, 2027} - период стабильного функционирования до внедрения ВСМ. Данный кластер объединяет годы, предшествующие запуску ВСМ. Внутри него наблюдается высокая гомогенность: 2025, 2026 и 2027 гг. имеют полностью идентичные значения по всем девяти показателям, что приводит к их объединению на минимальном расстоянии. Год 2024 присоединяется к ним на чуть большем расстоянии (около 0,09), что связано с переходным характером показателей (например, резкое падение чистой прибыли с 170,1 до 13,9 млрд руб. по сравнению с 2023 г.). В целом кластер характеризуется стабильными, но относительно низкими темпами роста: выручка удерживается на уровне 3103 млрд руб., пассажиропоток дальнего следования - 22,3 млн человек.

Кластер 4: {2029, 2030, 2031} - период после внедрения ВСМ. Данный кластер формируется на расстоянии около 0,19 и объединяет годы, следующие за запуском ВСМ. Внутри кластера 2030 и 2031 гг. объединяются в первую очередь, а 2029 г. присоединяется к ним на расстоянии около 0,04. Кластер отражает структурный сдвиг в показателях: резкое сокращение перевозок дальнего следования (с 22,3 до 13, 11 и 11 млн пассажиров соответственно), падение пассажирооборота (до 18,5-20 млрд пасс-км) при одновременном росте пригородных перевозок (до 192,5-202,5 млн), погрузки (до 105-111 млн т), тарифного грузооборота (до 180-194 млрд т-км), выручки (до 3450-3900 млрд руб.) и чистой прибыли (до 20-32,5 млрд руб.). Доля железной дороги в грузоперевозках СЗФО возрастает до 0,8, в пассажироперевозках - до 0,49.

Проведённая кластеризация подтверждает гипотезу о наличии структурного разрыва в динамике показателей Октябрьской железной дороги, связанного с внедрением ВСМ «Москва - Санкт-Петербург». Дендрограмма отчётливо демонстрирует, что 2028 г. выступает точкой бифуркации: он не относится ни к стабильному предшествующему периоду (2024-2027), ни к новому пост-ВСМ состоянию (2029-2031). Год 2023, в свою очередь, представляет собой историческую аномалию, обусловленную разовыми факторами, и не может рассматриваться как база для сравнения.

ДАЛЬНЕЙШЕЕ НАПРАВЛЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

Поскольку данные за 2026-2031 являются прогнозными, результаты проведённого моделирования нельзя принимать за абсолютную истину, однако они способны спрогнозировать общую тенденцию функционирования Октябрьской железной дороги после внедрения ВСМ «Москва – Санкт-Петербург», соответственно, результаты данного исследования могут учитываться на стадии типового проектирования, на которой находится ВСМ в данный момент времени. Одновременно, данная модель позволит однозначно и точно оценить эффективность внедрения ВСМ в будущем, когда будут представлены реальные данные за 2026-2031 годы.

Результаты проведённого анализа определяют вектор последующих научных изысканий, которые могут быть реализованы в нескольких направлениях.

Во-первых, обоснованное сокращение размерности исходного пространства признаков открывает возможность для построения факторных моделей. Применение методов главных компонент или факторного анализа позволит сформировать интегральные индексы, агрегирующие информацию по выделенным кластерам: эксплуатационно-технологическую эффективность, логистическую результативность, экономическую отдачу и рыночную устойчивость Октябрьской железной дороги. Такие индексы станут основой для перехода от разрозненных показателей к комплексной оценке влияния ВСМ.

Во-вторых, целесообразно проведение типологизации отдельных участков и направлений Октябрьской железной дороги на основе отобранных репрезентативных переменных либо полученных факторных оценок. Кластеризация объектов исследования позволит выделить устойчивые группы участков, характеризующихся сходной структурой грузо- и пассажиропотоков и близкими траекториями эксплуатационной динамики. Это даст возможность идентифицировать участки-лидеры, проблемные зоны и территории опережающего развития для последующей дифференциации управленческих решений.

В-третьих, необходима количественная оценка влияния структурных характеристик железнодорожной сети на ключевые макроэкономические индикаторы. Использование эконометрических методов позволит определить вклад различных компонентов - прежде всего качественных параметров перевозочного процесса, включая скорость сообщения, регулярность

движения и мультимодальную синхронизацию, в динамику выручки, чистой прибыли и бюджетных поступлений. Это даст ответ на вопрос о приоритетных направлениях регулирования работы дороги с точки зрения их воздействия на социально-экономическое развитие регионов.

В-четвёртых, выделение 2028 года как точки бифуркации указывает на необходимость углублённого изучения переходных процессов. Перспективными представляются исследования, направленные на выявление масштабов, форм и экономической роли подготовительного периода, а также разработка методических подходов к корректному статистическому учёту эффектов, возникающих непосредственно в момент запуска ВСМ и в первые годы её эксплуатации.

В-пятых, прикладной аспект дальнейших исследований связан с разработкой на основе выявленных закономерностей адресных рекомендаций для органов государственного и регионального управления. Это могут быть предложения по совершенствованию тарифной политики, стимулированию пригородных перевозок, поддержке мультимодальных логистических схем, а также по интеграции высокоскоростного сообщения в существующую транспортную сеть Северо-Западного федерального округа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выполненного исследования разработана и эмпирически апробирована система статистических показателей, предназначенная для оценки влияния высокоскоростной железнодорожной магистрали «Москва - Санкт-Петербург» на пропускную способность и экономическую эффективность Октябрьской железной дороги.

Полученные результаты позволили сделать следующие выводы:

Российская железнодорожная система в зоне влияния ВСМ характеризуется крайней степенью неоднородности: разрыв между отдельными показателями по масштабу и единицам измерения значителен, что подтверждается коэффициентом вариации, превышающим 233 % на всём рассматриваемом интервале.

Кластерный анализ, проведённый методом Варда с использованием манхэттенского расстояния, выявил устойчивую внутреннюю структуру системы показателей, объединив годы наблюдений в четыре содержательных кластера: изолированный базовый 2023 год, изолированный год запуска ВСМ (2028), период стабильного функционирования до внедрения ВСМ (2024-2027) и период после внедрения ВСМ (2029-2031).

Выделение 2028 года в отдельный кластер представляет особый интерес, свидетельствуя о его роли точки бифуркации - переходного состояния между стабильным предшествующим периодом и новой пост-ВСМ реальностью. Это подтверждает гипотезу о наличии структурного разрыва в динамике показателей Октябрьской железной дороги, связанного с внедрением высокоскоростной магистрали.

Таким образом, подтверждена многомерность и сложность объекта исследования. Предложенная система показателей и полученные результаты создают методологическую основу для углублённого анализа, включая построение факторных моделей, типологизацию участков дороги и эконометрическое моделирование причинно-следственных связей. Разработанный инструментарий может найти применение в деятельности органов государственного управления при формировании стратегий развития транспортной инфраструктуры, а также в аналитической работе научных и исследовательских организаций, занимающихся проблемами пространственной экономики и развития высокоскоростного сообщения.

Результаты сравнительного анализа весьма сильно коррелируют с прогнозами эффективности внедрения ВСМ «Москва – Санкт-Петербург» [3], и, тем самым, подтверждают гипотезы исследователей и проектировщиков ВСМ. Это доказывает эффективность и экономическую целесообразность внедрения ВСМ «Москва – Санкт-Петербург». ВСМ способна улучшить благосостояние населения Российской Федерации в долгосрочной перспективе, вместе с этим, магистраль также принесёт прибыль и поспособствует дальнейшему развитию ОАО «РЖД».

Литература

1. Постановление Правительства РФ от 20 декабря 2017 г. N 1596 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие транспортной системы" (с изменениями и дополнениями).
2. Распоряжение Правительства РФ от 5 июня 2024 г. № 1397-р “О строительстве высокоскоростной железнодорожной магистрали Москва – Санкт-Петербург”
3. Гулый, И. М. Социально-экономические эффекты реализации проекта строительства высокоскоростной магистрали ВСЖМ-1 Москва - Санкт-Петербург / И. М. Гулый // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 12. – С. 8353-8362. – DOI 10.18334/epp.14.12.122516. – EDN EPHDBU.
4. Транспортная неделя 2024: материалы форума. Transweek.digital. [Электронный ресурс]. URL: https://2024.transweek.digital (дата обращения: 25.12.2024).
5. Об утверждении методики оценки социально-экономических эффектов от проектов строительства (реконструкции) и эксплуатации объектов транспортной инфраструктуры, планируемых к реализации с привлечением средств федерального бюджета, а также с предоставлением государственных гарантий российской федерации и налоговых льгот: постановление Правительства РФ от 26 ноября 2019 г. № 1512. Economy.gov.ru. [Электронный ресурс]. URL: https://www.economy.gov.ru (дата обращения: 25.12.2024)
6. Косой В.В., Корень А.В. Высокоскоростные магистрали и авиация: синергетический эффект взаимодействия // Транспорт Российской Федерации. - 2015. - № 2(57). - с. 11-14. EDN: TWPGYD
7. Косой В.В. России нужны высокоскоростные магистрали // Транспорт Российской Федерации. Журнал о науке, практике, экономике. - 2016. - № 5. - с. 16-20. EDN: WZJSSR
8. ГОСТ 33886-2016 "Железнодорожный путь. Номенклатура показателей надежности и функциональной безопасности" (введен в действие приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 сентября 2016 г. N 1228-ст)
9. Отчётность ОАО «РЖД»: https://company.rzd.ru/ru/9471
10. Презентация К.э.н., доцент Паршинцева Л.С. «Кластерный анализ»
11. Программные статистические комплексы: учебное пособие / С. В. Ходыревская; Юго-Зап. гос. ун-т. – Курск, 2020. – 164 с. – Библиогр.: с. 150–153.

A system of statistical indicators for assessing the impact of the high-speed railway line “Moscow – Saint Petersburg” on the capacity and economic efficiency of the oktyabrskaya railway

Abramov A.O., Sapronov A.A.

Plekhanov Russian University of Economics, Russian University of Transport (RUT (MIIT))

JEL classification: C10, C50, C60, C61, C80, C87, C90

The article proposes a model for assessing the logistical and economic efficiency of the Oktyabrskaya Railway after the commissioning of the Moscow–Saint Petersburg high-speed railway line. The relevance of the article is explained by the state’s interests in the transport sector. The state’s interest in this issue is confirmed by the fairly large number of national projects and transport development strategies. High-speed railway lines are one of such national projects. When implementing high-speed railway lines, it is necessary to take into account and substantiate the technological, logistical, and economic efficiency of their implementation. The article presents a developed methodology for assessing the throughput capacity and economic efficiency of implementing the Moscow–Saint Petersburg high-speed railway line.

Keywords: railway transport, high-speed railways, Oktyabrskaya Railway, logistics, throughput capacity, economic efficiency, data analysis, predictive analytics, cluster analysis.

References

1. Resolution of the Government of the Russian Federation dated December 20, 2017, No. 1596 “On the Approval of the State Program of the Russian Federation ‘Development of the Transport System’” (with amendments and additions).
2. Order of the Government of the Russian Federation dated June 5, 2024, No. 1397-r “On the Construction of the Moscow–Saint Petersburg High-Speed Railway”
3. Guly, I. M. Socio-economic effects of implementing the project to build the Moscow–Saint Petersburg high-speed railway VZhM-1 / I. M. Guly // Economics, Entrepreneurship and Law. – 2024. – Vol. 14, No. 12. – Pp. 8353–8362. – DOI 10.18334/epp.14.12.122516. – EDN EPHDBU.
4. Transport Week 2024: forum materials. Transweek.digital. [electronic resource]. URL: https://2024.transweek.digital (accessed: 25.12.2024).
5. On the approval of the methodology for assessing the socio-economic effects of construction (reconstruction) and operation projects for transport infrastructure facilities planned for implementation with the involvement of federal budget funds, as well as with the provision of state guarantees of the Russian Federation and tax incentives: Resolution No. 1512 of the Government of the Russian Federation dated November 26, 2019. Economy.gov.ru. [Electronic resource]. URL: https://www.economy.gov.ru (accessed: December 25, 2024)
6. Kosoy V.V., Koren A.V. High-speed railways and aviation: the synergistic effect of interaction // Transport of the Russian Federation. – 2015. – No. 2(57). – pp. 11–14. EDN: TWPGYD
7. Kosoy V.V. Russia needs high-speed railways // Transport of the Russian Federation. A journal about science, practice, and economics. - 2016. - № 5. - с. 16-20. EDN: WZJSSR
8. GOST 33886-2016 “Railway track. Nomenclature of reliability and functional safety indicators” (entered into force by Order of the Federal Agency for Technical Regulation and Metrology dated September 27, 2016, No. 1228-st)
9. Reporting of JSC “RZD”: https://company.rzd.ru/ru/9471
10. Presentation by L. S. Parshintseva, Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, “Cluster Analysis”
11. Software statistical complexes: a textbook / S. V. Khodyrevskaya; Southwest State University. – Kursk, 2020. – 164 p. – Bibliography: pp. 150–153.