

Рубрика 4. ЭКОНОМИКА ТРАНСПОРТА

УДК [UDC] 656.078

DOI 10.17816/transsyst20195189-102

© Н. А. Журавлева

Петербургский государственный университет путей сообщения
Императора Александра I
(Санкт-Петербург, Россия)

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ ОТ РАЗВИТИЯ ПРОЕКТОВ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ МАГНИТНОЙ ЛЕВИТАЦИИ

Новая экономика формирует новую ценность транспортной услуги, в которой стоимость времени становится важнейшим показателем в обосновании инвестиционных решений.

Цель: формирование методологической базы и процедур экономического обоснования инновационного транспорта на основе магнитолевитационных технологий.

Методы: Исследование построено на базе экономических законов (сохранение интеграции и высокой прибыли), описывающих новый экономический уклад, методах анализа причинно-следственных связей скорости и предельной доходности. Выводы построены на репрезентативной выборке данных об инвестиционных, эксплуатационных и организационных затратах действующих и проектируемых ВСМ.

Результаты: создание двумерной матрицы сочетания магнитолевитационных технологий с модульной интермодальной конфигурацией, позволяющей строить схему экономического обоснования по правилам модульной инновации в сочетании с архитектурной инновацией. Как следствие, формируется процесс оценки создания стоимости перевозки с позиций предельной доходности товаропроизводителей и должном уровне мобильности населения.

Ключевые слова: экономическое описание проекта, магнитолевитационный транспорт, создание стоимости, сравнительный анализ затрат, ценность.

© N. A. Zhuravleva

Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University
(St. Petersburg, Russia)

CONCEPTUAL BASIS FOR ASSESSMENT OF EFFECTS OF MAGNETIC LEVITATION-BASED HIGH-SPEED TRANSPORT SYSTEMS PROJECTS DEVELOPMENT

New economy forms a new value of transport service, in which the cost of time is becoming the most important factor in substantiation of investment decisions.

Aim: the aim of the work is to form the methodological basis and procedures of economic substantiation of magnetic levitation based transport.

Methods: the research builds on economic laws (keeping integration and high revenues) describing a new economic paradigm, methods of analysis of reason-and-consequence relation between speed and maximum revenue. The conclusions are based on representative summary of data about investment, operational and organisational costs of existing and designed high-speed lines.

Results: design of a two-dimensional matrix of combination of maglev technologies with modular intermodal configuration, which enables building a scheme of economic assessment using rules of modular and architectural innovations' combination. Consequently, the assessment process for transportation pricing from the point of view of maximum revenues for manufacturers and due mobility for population.

Keywords: project's economic description, maglev transport, pricing, comparative analysis of expenditures, value.

1. ВВЕДЕНИЕ

Трансформация транспортных систем, происходящая одновременно с изменением всего экономического пространства мира под воздействием цифровизации в новом технологическом укладе, обеспечивается, прежде всего, высокой скоростью производства и потребления. Изменение поведения потребителя транспортных услуг – пассажира и грузоотправителя связано с ростом ценности времени как экономической категории. Товарные рынки и товаропроизводители становятся конкурентоспособными, когда их товары и услуги отвечают требованию потребителя: «сейчас и в нужном качестве». Стоимость времени, в случае его роста на перевозку, ведет к увеличению финансового цикла организации-грузопроизводителя, превращаясь в дополнительные расходы и, даже возможные потери объемов рынка сбыта, а у пассажира – ведет к снижению мобильности, что влияет на доходы домашних хозяйств.

Данная статья является результатом исследования эффективности влияния высокоскоростного транспорта, в данном случае, проекта создания принципиально нового высоко-скоростного транспорта на основе магнитолевитационных технологий (ВСТ МЛТ) на национальную экономику, экономику организаций–товаропроизводителей и мобильность населения. Поставленная цель исследования – формирование методологической базы и процедур экономического обоснования инновационного ВСТ МЛТ, реализована применительно к проектам высокоскоростных магистралей (ВСМ) нового технологического уклада, обеспечивающим скорость перемещения свыше 500 км/час. Проекты внедрения высоко-скоростного транспорта на основе магнитолевитационной технологии являются объектом исследования и, далее, мы описываем под обозначением ВСТ МЛТ именно их.

Предметом исследования являются динамические процедуры формирования расходов на проектирование и строительство ВСМ, а также

взвешивание зависимостей прогнозных доходов от роста скорости перевозки у грузоотправителей и домашних хозяйств.

Теоретической основой исследования является теория транспортных систем, как часть общей теории систем. Ее эволюция с 30-х годов XX века привела к пониманию «открытых систем» – систем, постоянно обменивающихся веществом и энергией с внешней средой. Это важное замечание, применительно к нашему исследованию, поскольку мы имеем логико-концептуальный, кибернетический и математический аппарат системных исследований развития систем в новом технологическом укладе. Рост значимости категории времени принципиально меняет сущность перевозки. В этом смысле мы говорим о «транспортных системам высоких скоростей» [1]. Процедуры оценки эффектов ВСМ построены на новых направлениях развития экономической теории: теории дестабилизации, теории ресурсов, процедур и ценностей, теории цепочек создания стоимости.

Информационная основа исследования опирается на репрезентативную выборку данных об инвестиционных, эксплуатационных и организационных затратах высокоскоростных магистралей в Европе, Китае и России. Исследованы зависимые (гомоморфные) и независимые (единичные) данные о параметрах «расходы – эффекты» различных ВСМ в соответствии с временными, стоимостными и техническими параметрами их реализации.

Методы исследования построены на анализе причинно-следственных связей скорости и эффектов ее роста, динамическом моделировании оценки влияния скорости перевозки на доходность товаропроизводителей (грузоотправителей) и мобильности населения.

2. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТОВ СКОРОСТИ ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

В основе любого исследования лежит теория, которая создается в ходе циклического процесса, включающего этапы наблюдения, классификации, предсказания и подтверждения. Теория транспортных систем позволяет описать причинно-следственные связи, формирующие в каждом новом технологическом укладе новые транспортные системы. На этой основе, с учетом конкретных ситуаций, формируется методология, методы исследования и анализа, а также инструментарий принятия решений реализации новых проектов [2, 3]. Сегодня очевидно, что реализация проектов ВСМ скоростью свыше 1000 км\час обсуждается чрезвычайно широко, при этом, принятие конкретных решений о строительстве не находит ни политического, ни финансового завершения. Это связано со следующими обстоятельствами, требующими пояснений:

1. Неоднозначность оценки доминирования в ближайшем будущем появляющихся дестабилизирующих (прорывных) технологий, к которым следует отнести магнитную левитацию.
2. Разрушение «ценностных предложений» (принципиально иная скорость перевозки) доминирующих на рынке транспортных компаний, а также изменение структуры потребления ресурсов и процедур перевозки.
3. Изменение пространственной организации перевозки в условиях развития новых цепочек создания стоимости.

Исследуемые проекты развития ВСМ на базе магнитолевитационной технологии (МЛТ) входят в новую сущность, которую обозначают как «цифровая экономика». В ней, транспортные организации могут выходить за пределы ограничений аналогового века и должны будут обслуживать оборот цифровых товаров и сервисов, что потребует применения новых концепций и инструментов стратегического видения. Следует учитывать развитие процессов дестабилизации или различных видов асимметричных угроз, которые мгновенно ухудшают положение существующих транспортных компаний и разрушают их ценностное предложение. Заметим, что сегодняшнее ценностное предложение развития транспорта – это скорость 450 км\час (предел технологии «колесо-рельс»). Следовательно, необходимо развитие методологии, которая отличает обычную конкуренцию от дестабилизации (прорывных технологий), процесс оценки потенциально дестабилизирующих угроз, а также методологию, позволяющую сформировать методы оценки эффектов дестабилизирующих (прорывных) проектов.

В основе теории дестабилизации лежат процессы разрушения старых экономических систем и отраслей путем «созидательного разрушения» и создание новых [4]. Основателю данной теории – Шумпетеру принадлежит утверждение, что дестабилизация отраслей является неотъемлемой чертой развития общества: последовательные циклы инноваций создают новые отрасли, при этом разрушая старые. В развитие теории появляется понятие «дестабилизирующие инновации» и понимание, каким образом стабильные компании и отрасли проигрывают конкурентам-дестабилизаторам [5, 6]. Это понимание полностью соотносится с процессом внедрения проектов ВСМ и связано, прежде всего, с изменениями в отношении предпочтения клиентов. В нашем случае – это рост требований грузоотправителей и пассажиров к росту скорости перевозки. Инновационный вид перевозки, создаваемый на базе магнитной левитации, пока проигрывает проектам традиционных перевозок по большинству параметров, которые предлагают существующие на рынке транспортные организации, но при этом только он соответствует требованиям новой экономики. Существующие компании предсказуемо игнорируют новатора, так как их собственные клиенты не

хотят менять или слишком медленно меняют свои предпочтения. Однако со временем инновационный продукт существенно улучшает свои характеристики, при этом его цена и доступность остаются на прежнем уровне. В момент критического накопления времени продукт компании новатора догоняет по характеристикам продукты традиционных компаний и становится выгодной альтернативой для их клиентов. Клиенты видят лучшее предложение и массово уходят на продукты новой компании. В развитых экономиках бывшие лидеры обнаруживают, что их бизнес-модели и продукты устарели, и оказываются не в состоянии конкурировать с дестабилизатором. Эта теория подтверждается и проверяется во множестве случаев из различных отраслей. И самый очевидный пример демонстрируют высокоскоростные перевозки на транспорте. Сегодня очевидно, что скорость генерирует рост маржинальности (предельной доходности) грузоотправителей и рост мобильности населения, которые обнаруживают выгоду в росте доходов домашних хозяйств [7].

Теория ресурсов, процедур и ценностей объясняет, почему утвердившиеся на рынке перевозок транспортные компании с таким трудом осваивают «подрывные» инновационные технологии [8]. Именно ресурсы (то, что сегодня находится в распоряжении транспортных компаний, прежде всего энергия, обеспечивающая движение), процедуры (сложившиеся схемы работы компании), и ценности (то, к чему компания стремится) в общем определяют преимущества, недостатки, а также «слепые зоны» ее стратегического развития. Компания может успешно воспользоваться прорывными технологиями только тогда, когда у нее имеются необходимые ресурсы (источники и генерация магнитной энергии), когда процедуры способствуют, а не препятствуют необходимым действиям; и когда корпоративные ценности, а именно, рост капитализации бизнеса, его доходности и увеличение рыночной доли, предлагаемой услуги, позволяют сделать перспективный проект приоритетным.

Изменение ценности транспортной услуги обусловлено двумя составляющими. Первая – это время или скорость перевозки как таковой. Второе – это время заказа, оформления, расчетов по перевозке, и всего, что составляет сервис от «двери до двери». *Общая стоимость владения* ценностью «перевозка» обеспечивается в том случае, когда долговременная кривая средних издержек транспортной системы приобретает нисходящий характер. В случае с железнодорожными транспортными системами это возможно, когда проекты высокоскоростного движения подтверждают *эффект роста доходности, обусловленного увеличением плотности сети и скоростью перемещения*. Удельные издержки снижаются по мере увеличения производительности железнодорожной линии, поскольку фиксированная стоимость

предоставления рельсовых путей распределяется на все большее число единиц перевозок. Для обнаружения эффекта скорости железнодорожной сети требуется высокая степень использования инфраструктуры при росте скорости перевозки: чем выше степень использования, тем лучше экономика инфраструктуры, тем большая доходность может быть обеспечена ее владельцу и пользователю.

Внедрение проекта ВСМ на основе МЛТ связано с выбором транспортной компании его организации: интеграции всего производства новой транспортной услуги на своей базе или сосредоточиться только на строго определенных видах производства. В последнем случае появляется цепочка создания стоимости, в которую, в дальнейшем, будут включены все сервисы интермодальности, поскольку грузоотправителю и пассажиру важно целостное время перевозки [9, 10]. Проблема заключается в том, что компания должна держать под контролем все виды деятельности (или их комбинации) в цепочке создания стоимости, которые непосредственно влияют на зависимость клиента от скорости (времени потребления транспортной услуги). Прямой контроль или интеграция с другими компаниями, обеспечивающими интермодальный сервис, всегда сложный выбор в силу огромного количества причин. Прежде всего интегрированная архитектура становится менее гибкой по сравнению с другими видами архитектур. В какой-то момент может оказаться, что эффект от взаимодействия с другими компаниями совершенно непредсказуем. Однако, следует помнить, что основные эффекты от любой ВСМ можно обнаружить только в интермодальности всех сервисов, обеспечивающих перевозку от «двери до двери». Выходом являются модульные архитектуры, которые упрощают дезинтеграцию, уступая по части технических характеристик, но позволяют компании более гибко реагировать на требования потребителей. В соответствии с основным правилом теории цепочек создания стоимости: интеграция должна затрагивать те зоны, которые наиболее нуждаются в совершенствовании (контейнерные и пассажирские перевозки), так перевозчик может обеспечить себе прибыль в будущем долгосрочном периоде.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗА ЭФФЕКТОВ ВСМ «КОЛЕСО-РЕЛЬС» И ВСМ МЛТ

3.1. Результаты сравнительного анализа инвестиционных затрат на ВСМ «колесо-рельс» и ВСМ МЛТ.

Развитие новых технологий движения, изменяющих скорость перевозки, в последние 20 лет демонстрирует качественный скачок от поступательного изменения с зарегистрированным рекордом «TGV» -

574,8 км/час (экспериментально подготовленного поезда) к скорости 1000, 1200 км/час. Такой переход обусловлен появлением принципиально новых технологий и возможностей их реализации. Мнения экспертов подтверждают, что движение по принципу «колесо-рельс» с электрическим приводом имеет предел разумного, экономически обоснованного уровня скоростей. Оно реализуется на специализированных, построенных исключительно под определенный вид движения магистралях. Эффекты движения ВСМ по принципу «колесо-рельс» с пределами скоростей пока удовлетворяют интересам инвесторов, а, следовательно, имеют гарантированный оплаченный спрос. Все существующие и проектируемые ВСМ «колесо-рельс» реализуются преимущественно с поддержкой государства или на базе межгосударственных соглашений, заинтересованность в которых чаще всего обосновывается через мультипликативные эффекты смешанных перевозок. Но, к сожалению, кривая доходности данных проектов имеет тенденцию к понижению.

Экономика нового технологического уклада демонстрирует идеальное сочетание роста ценности времени (скорости) и ожидания роста доходности транспортных систем на принципиально новых технологических решениях. Наиболее интересными с позиций экономики инвестиций и эксплуатации высокоскоростных транспортных систем становится технология с использованием эффекта магнитной левитации (magnetic levitation) с линейным тяговым двигателем. Данная технология преодолевает следующие ограничения всех предыдущих технологий перевозки:

- a. в основе движения лежит транспортная технология «вакуумной транспортной трубы» и транспортные средства в процессе движения *не касаются путевого полотна*;
- b. транспортное средство, представляющее собой капсулу в виде герметичного модуля небольшой вместимости, обладающая левитационными качествами, разгоняется с помощью линейного синхронного двигателя до номинальной скорости и далее передвигается в трубе на заданное расстояние *без дополнительных затрат мощности*.
- c. технология, преодолевающая допустимый коэффициент сцепления колеса с рельсом требует *иной инфраструктуры и вида энергии*;
- d. с появлением технологий распределенного реестра и блок-чейн существенно сокращаются затраты на организацию и управление перевозкой.

Приведенные характеристики существенно меняют структуру и объемы инвестиционных затрат проекта ВСМ МЛТ, что отличает их от затрат на существующих ВСМ «колесо-рельс» и по объему, и по структуре.

Процесс создания любой транспортной системы, а ВСМ в большей мере, требует осуществления масштабных инвестиций. При этом стоимость строительства ВСМ индивидуальна для каждого проекта, государства и зависит от множества факторов. Ниже приведены обобщенные факторы, определяющие стоимость ВСМ любой скорости, в частности:

- a. климатогеографические и инженерно-геологические условия территории прохождения ВСМ, что определяет различия в правилах и требованиях к проектированию и строительству объектов высокоскоростной железнодорожной инфраструктуры;
- b. планируемой скорости движения поездов (например, до 300 км/ч, до 350 км/ч, до 400 км/ч, свыше 400 км/ч (ВСМ «колесо-рельс»), свыше 500 км/ч (ВСМ МЛТ), поскольку с увеличением скорости повышаются технические требования к инфраструктуре, подвижному составу и организации перевозки;
- c. выбранной модели организации ВСМ, что предполагает либо новое строительство высокоскоростных магистралей, либо реконструкцию и модернизацию существующих железнодорожных линий и модели эксплуатации – выделенное или смешанное движение.

3.2. рассмотрение эффектов ВСМ «колесо-рельс» и ВСМ МЛТ.

Методологически, рассмотрение эффектов традиционных ВСМ «колесо-рельс» и ВСМ МЛТ целесообразно проводить на базе анализа основных денежных потоков сравниваемых проектов в разрезе следующих составляющих:

- a. капитальные затраты на инфраструктуру, транспортные средства, организацию, строительство и управление проектом;
- b. эксплуатационные расходы, связанные с содержанием объектов инфраструктуры, организацией и управлением перевозками;
- c. доходы от перевозок и предоставления дополнительных услуг.

3.3. Результаты сравнительного анализа инвестиционных затрат ВСМ «колесо-рельс» и ВСМ МЛТ.

Анализ средних капитальных затрат по действующим ВСМ «колесо-рельс» и проектным ВСМ МЛТ в разрезе отдельных статей затрат может быть построен только по экспертным оценкам.

Таблица 1. Сравнительная характеристика состава и доли капитальных затрат (фрагменты затрат), действующих ВСМ

Типы затрат (фрагменты затрат)	Доля в общих капитальных затратах по классификации Международного союза железных дорог (UIC) затраты на строительство высокоскоростных магистралей, % ВСМ	Доля в общих капитальных затратах по данным Консорциума «Transrapid International GmbH», % МЛТ
Затраты на планирование и приобретение земли, которые включают затраты на технико-экономическое обоснование, техническое проектирование, приобретение земли и другие расходы, например, юридические и административные сборы, получение лицензий, разрешений и т.д.	До 10 %	6 %
Затраты на строительство объектов инфраструктуры, включая все затраты, связанные с подготовкой местности и выполнением строительных работ.	До 25 %	До 60 %
Затраты на выполнение дополнительных работ по строительству элементов таких, как сигнальные системы, механизмы электрификации, коммуникации, безопасности и т.п.	Каждый из данных элементов обычно составляет 5 % - 10 % от общего объема инвестиций (всего до 50 %).	15 %
Прочие	15 %	19 %

Рассчитано по данным: [11, 12]

По данным проведенного UIC исследования, стоимость строительства 1 км ВСМ при анализе выборки, состоящей из 45 проектов, варьируется от 6 до 45 млн. евро, при этом среднее значение составляет 17,5 млн. евро. При ограничении выборки до 24 проектов диапазон значений варьируется от 9 до 39 млн. евро, при среднем значении – 18 млн. евро [11]. Исключение составляют проекты создания ВСМ в странах Азии (Китай, Япония, Тайвань, Южная Корея), где стоимость строительства

значительно превышает среднеевропейские показатели, в том числе по геологическим причинам.

Что касается российских проектов создания высокоскоростных магистралей, то проект строительства участка «Москва-Казань» ВСМ «Москва-Казань-Екатеринбург» по состоянию на февраль 2017 года оценивается в 24,5 млн. евро/км, что превышает среднеевропейские показатели [13].

При этом в оценке проекта строительства МЛТ Санкт-Петербург – Москва стоимость трассы оценивалась в размере 18,75 млн. евро/км с крейсерской скоростью 500 км/час и временем в пути 1 час 19 минут.

3.4. Результаты сравнительного анализа эксплуатационных затрат на ВСМ «колесо-рельс» и ВСМ МЛТ.

С момента начала функционирования любой ВСМ возникают эксплуатационные расходы, которые включают в себя два основных вида:

- a. расходы, связанные с эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом объектов железнодорожной инфраструктуры и подвижного состава;
- b. расходы, связанные с организацией и предоставлением услуг по перевозке с использованием железнодорожной инфраструктуры.

Порядок формирования и распределения данных затрат в каждой стране может различаться в зависимости от степени вертикальной интеграции между владельцем инфраструктуры и перевозчиком. В рамках настоящего исследования данные особенности не рассматриваются.

3.5. В Табл. 2 представлены усредненные данные по величине затрат на обслуживание ВСМ «колесо-рельс» и ВСМ МЛТ в четырех европейских странах. При этом мы не анализируем расходы, связанные с организацией и предоставлением услуг по перевозке грузов и пассажиров.

Таблица 2. Усредненные эксплуатационные расходы проектов ВСМ

Эксплуатационные расходы	ВСМ «колесо-рельс», евро/км	ВСМ МЛТ, евро/км
Инфраструктура	0,48	0,19
Подвижной состав	1,29	0,37
Система в целом	1,77	0,56

Составлено по: [11, 12].

Еще большие расхождения можно обнаружить в структуре и объемах эксплуатационных расходов ВСМ и МЛТ. Эта часть анализа является важнейшим фактором снижения себестоимости перевозок, а, следовательно, роста инвестиционной привлекательности проекта.

Анализируя динамику изменения эксплуатационных расходов в зависимости от изменения скорости движения поездов следует отметить,

нелинейность и многоуровневость связи скорости и эксплуатационных расходов. В частности, с увеличением скорости ускоряется оборот высокоскоростного подвижного состава и ускоряется объем работы. При этом отметим, что увеличение скорости рельсового транспорта приводит к росту основного сопротивления движению вагонов и соответствующим дополнительным затратам топлива и электроэнергии на тягу поездов, чего не происходит в магнитолевитационном движении. Величина маржинальной доходности у грузоотправителя – товаропроизводителя является одним из важнейших параметров модели оценки прямых эффектов транспортных систем. В первую очередь она зависит от цены на высокоскоростные перевозки и формируется посредством установления тарифа, который учитывает потребительский спрос, затраты на перевозку и прочие, влияющие на итоговый размер прибыли факторы. Тарифы на высокоскоростные поезда в зависимости от спроса в Европе колеблются от 120 до 200 % по сравнению с обычными пассажирскими поездами.

Это обусловлено как необходимостью обеспечения окупаемости высокоскоростных перевозок, так и преимуществами данного вида перевозок, для которых характерны экономия времени грузоотправителя и пассажира, затрачиваемого на перевозку и проезд и высокий уровень сервиса. Двойной рост тарифа уже сегодня оправдывает особую ценность управления собственным временем, его экономией. Наши исследования показывают, что в случае роста скорости до 1000 км/час потребитель транспортной услуги будет готов заплатить максимальную стоимость к цене, т.е. условная доходность перевозки может составлять до 300 % в зависимости от направления перевозки и спроса на нее, разумеется с учетом оптимальной интермодальности, обеспечивающей конечное потребление перевозки. Это утверждение строится на анализе роста предельной доходности грузопроизводителя в зависимости от времени сокращения финансового цикла производства товара.

4. РАЗВИТИЕ ПРОЦЕДУР АНАЛИЗА ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ЭФФЕКТОВ И ОЦЕНКИ ДОХОДНОСТИ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ТРАНСПОРТА НА ОСНОВЕ МАГНИТОЛЕВИТАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ (ВСТ МЛТ)

В отличие от других отраслей экономики транспортные системы не способны к быстрым изменениям. При переходе к услуге по перевозке нового качества транспортным организациям требуется интеграция по всем контактным зонам в цепочке создания стоимости, которые будут подвержены изменениям. Чтобы придать такому продукту как МЛТ максимум потребительских свойств и надежности, требуется особый тип организации компании и особый тип интеграции. Именно интеграция

способна обеспечить необходимые для грузоотправителя и пассажира потребительские свойства транспортной услуги и снизить на нее цену. В мире отмечается следующая тенденция: доходы компаний, которые занимаются сборкой модульной услуги, падают (например, традиционные компании железнодорожного транспорта), а доходы фирм, производящих особо важные подсистемы, например, высокоскоростной транспорт, растут. Компаниям, осуществляющим интеграцию, не только не стоит опасаться развития модульных структур, но и напротив, способствовать их развитию.

Из этого следует, что действие двух экономических законов, описывающих поведение организации в новом технологическом укладе, имеет непосредственное отношение к развитию транспортных систем и их понимание может служить основой экономического описания ВСТ МЛТ.

Прежде всего, «закон сохранения интеграции», из которого следует, что если на одной стадии создания стоимости требуется взаимозависимая архитектура (поскольку нужно оптимизировать технические характеристики услуги), то архитектура продуктов или услуг на соседних стадиях должна быть модульной и совместимой, и только в этом случае удастся повысить уровень технических характеристик [14, 15]. И, далее, «закон сохранения высокой прибыли», подтверждающий, что компания получает самую высокую прибыль тогда, когда находит решения сложных высокотехнологичных проблем в виде высокоинтегрированных систем.

Иными словами, экономическое описание проектов ВСТ МЛТ должно строиться на модульной структуре, которая обеспечит инвестору при падении прибыли на одной стадии создания стоимости рост прибыли за счет новой модульной архитектуры. В эту архитектуру должна входить и вне рыночная среда, например, поведение потребителей транспортной услуги, возможность встраивания которого могут обеспечить нейронные сети.

Основным результатом данного исследования является создание двумерной матрицы сочетания магнитолевитационных технологий с модульной интермодальной конфигурацией. В общем виде она представляет собой два измерения, где по вертикали располагается технологическое изменение (новое против старого), а по горизонтали – измерение архитектуры и конфигурации (новое против старого). И далее есть два варианта решений сочетания технологий ВСТ МЛТ с новизной архитектурной конфигурации.

Первое – рассматривать магнитную левитацию как радикальную инновацию с прежней архитектурой. Таким образом, схему экономического обоснования строить по правилам модульной инновации.

Второе – технологические инновации (магнитолевитационные технологии) сочетать с архитектурной инновацией. В этом случае весь

процесс создания стоимости перевозки оценивать с позиций предельной доходности грузопроизводителей и должном уровне мобильности населения.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Методология оценки экономической эффективности высокоскоростных транспортных систем на основе магнитной левитации должна соответствовать новым направлениям развития экономической теории, адекватно описывающей новый технологический уклад и позволяющей достоверно описать экономику транспортных систем, соответствующих этому укладу. Принципиальное изменение в оценке времени (скорости) формирует новую ценность транспортной услуги, которую не может обеспечить действующая технология перевозки грузов и пассажиров. Неубедительность современного методологического обеспечения обоснования принципиально новых технологических решений, существенно осложняет их внедрение, особенно на транспорте. Стратегические возможности деятельности транспортных компаний следует оценивать с позиций происходящих и будущих перемен в экономике. В данном случае, предложенная методология экономического обоснования проектов ВСТ МЛТ на базе модульной интермодальной конфигурации, позволяет сформировать методы и процедуры экономической оценки данных проектов.

Автор(ы) заявляют, что:

1. У них нет конфликта интересов;
2. Настоящая статья не содержит каких-либо исследований с участием людей в качестве объектов исследований.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК / References

1. Журавлева Н.А., Панычев А.Ю. Проблемы экономической оценки скорости в транспортно-логистических системах в новом технологическом укладе // Транспортные системы и технологии – 2017. – № 3(4) – С. 150–178. [Zhuravleva NA, Panichev AY. Problems of economic assessment of speed in transport and logistical systems in the new technological paradigm. *Economics of transport*, 2017;3(4):150-178. (In Russ., Engl.)]. doi: 10.17816/transsyst201734150-178
2. Kuhn TS, Hawkins D. The Structure of Scientific Revolutions. *American Journal of Physics*. American Association of Physics Teachers (AAPT); 1963;31(7):554-555. doi: 10.1119/1.1969660
3. Popper K. *The logic of scientific discovery*. New York: Basic Books, 1959. doi: 10.1063/1.3060577
4. Cunningham S, Joseph A. Schumpeter, Capitalism, socialism, and democracy. *International Journal of Cultural Policy* [Internet]. Informa UK Limited; 2010;16(1):20-22. doi: 10.1080/10286630902807278



5. Birnbaum R, Christensen CM, Raynor ME. The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail *Academe*. 2005;91(1):80. doi: 10.2307/40252749
6. Роджерс Д.Л. Цифровая трансформация. Практическое пособие / Пер. с англ. – М.: Издательская группа «Точка», 2017. [Rogers DL. *The digital transformation playbook: Rethink your business for the digital age*, US: Columbia Business School Publishing, 2016. 344 p. (In Engl., Russ.)].
7. Jonson MW, Christensen CM, Kadermann H. Reinventing your business model. *Harvard Business Review*. 2008;12:86.
8. Christensen CM, Overdorf M. Meeting the challenge of disruptive change. *Harvard Business Review*. March-April, 2000:66-76.
9. Allee V. *The future of knowledge: Increasing prosperity through value networks*. Butterworth-Heinemann: Oxford, 2003.
10. Parolloni C. *The value net: A tool for competitive strategy*. New York: Willey, 1999.
11. De Rus G. editor *Economic Analysis of High Speed Rail in Europe*. Madrid: Fundación BBVA. 2012:24-26.
12. Антонов Ю.Ф., Зайцев А.А. Магнитолевитационная транспортная технология / под ред. В.А. Гапановича. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 476 с. [Antonov YuF, Zaitsev AA, Magnitolevitatsionnaya transportnaya tekhnologiya. Moscow: Fizmatlit; 2014. 476 p. (In Russ)].
13. Стоимость строительства ВСМ Москва - Казань сейчас оценивается в 1,3 трлн. руб. Режим доступа: <http://www.hsrail.ru/press-center/news/smi/783.html>. Дата обращения: 01.03.2019. [Stoimost stroitelstva VSM Moskva-Kazan sechas otsenivaetsya v 13 trln rub. [Internet]. [cited 2019 March 1]. Available to: <http://www.hsrail.ru/press-center/news/smi/783.html>].
14. Sharkey WW. *The theory of natural monopoly*. New York: Cambridge University Press, 1982. doi: 10.1017/CBO9780511571817
15. Christensen CM, Raynor ME. *The innovator's solution*. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

Сведения об авторе:

Журавлева Наталья Александровна, доктор экономических наук, профессор;
eLibrary SPIN: 8599-5636; ORCID: 0000-0003-3566-9225;
E-mail: zhuravleva_na@mail.ru

Information about the author:

Natalya A. Zhuravleva, Doctor of Economics, Professor;
eLibrary SPIN: 8599-5636; ORCID: 0000-0003-3566-9225;
E-mail: zhuravleva_na@mail.ru

Цитировать:

Журавлева Н.А. Концептуальные основы оценки эффектов от развития проектов высокоскоростных транспортных систем на основе магнитной левитации // Транспортные системы и технологии. – 2019. – Т. 5. – № 1. – С. 89–102. doi: 10.17816/transsyst20195189-102

To cite this article:

Zhuravleva NA. Conceptual Basis for Assessment of Effects of Magnetic Levitation-Based High-Speed Transport Systems Projects Development. *Transportation Systems and Technology*. 2019;5(1):89-102. doi: 10.17816/transsyst20195189-102

