



**Б. М. Лapidус,**  
д.э.н., профессор,  
генеральный директор  
Научно-исследовательского  
института железнодорожного  
транспорта

**Ключевые слова:** железнодорожный высокоскоростной транспорт, провозная и пропускная способность, интегрированные системы для пассажирских и грузовых перевозок, научные кластеры, прогноз развития железнодорожного транспорта.

*Транспорт, прежде всего железнодорожный, – системообразующий элемент развития экономики и социальной сферы. В статье обозначены задачи и приоритетные направления исследований в целях решения задачи устойчивого развития железнодорожного транспорта.*

Нарастающая конкуренция в транспортной сфере заставляет железнодорожную науку быть более сфокусированной в целях решения задачи устойчивого развития железнодорожного транспорта.

Ограниченность бюджетов НИР и НИОКР, проявление симптомов как мирового, так и внутрироссийского экономического кризиса заставляют заказчиков научных работ все жестче расставлять приоритеты исследований, подвергать процессу реорганизации ранее казавшиеся незыблемыми бастионы науки, имеются в виду РАН и ее академические институты. При этом каждый уровень, каждый институт общественно-экономического устройства в своих действиях формулирует собственные приоритеты и старается руководствоваться ими.

Государство рассматривает транспорт как инструмент достижения своих социальных, экономических, геополитических целей, обеспечения своей целостности и национальной безопасности. Транспорт, прежде всего железнодорожный, является системообразующими элементом развития экономики и социальной сферы.

## ПРИОРИТЕТНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАМКАХ ГЛОБАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

В связи с этим государство уделяет большое внимание проблемам развития железнодорожного транспорта. При всех сложностях выделены средства на финансирование развития Транссиба, БАМа и высокоскоростного пассажирского движения. По поручению председателя Правительства РФ Д. А. Медведева разрабатывается программа развития тяжеловесного движения на железных дорогах России.

Исходя из вышесказанного главными приоритетами для ОАО «РЖД» является развитие высокоскоростного движения, тяжеловесного движения, провозных и пропускных способностей.

Следует отметить, что утверждены технические регламенты Таможенного союза о безопасности инфраструктуры железнодорожного транспорта, железнодорожного подвижного состава и высокоскоростного железнодорожного транспорта. При этом наибольшие требования предъявляются к обеспечению безопасности железнодорожного транспорта. Таким образом, еще одним важным приоритетом является совершенствование нормативной базы.

ОАО «РЖД» как одна из крупнейших транспортных компаний мира, являясь коммерческим предприятием, в существующих условиях в первую очередь обеспокоена:

- ▶ экономическими результатами своей хозяйственной деятельности;
- ▶ снижением эксплуатационных расходов;
- ▶ снижением размера транспортной составляющей в расходах предприятий;
- ▶ проблемой компенсации выпадающих доходов в связи с замораживанием роста тарифов естественных монополий в 2014 г.

Передовыми направлениями исследований остаются повышение износостойкости и безопасности инфраструктуры, совершенствование подвижного состава, повышение эффективности транспортного конвейера. Железнодорожный транспорт – локомотив национальной экономики. 6 % энергопотребления национальной экономики приходится на железнодорожную отрасль.

Направлениями исследований, от которых наша Компания не отказалась даже сегодня, в условиях падения объемов грузовой работы и, соответственно, недобора запланированного дохода, являются по приоритетности следующие темы:

1. Высокоскоростное движение и связанная с ним инфраструктура.
2. Путь и путевое хозяйство.
3. Тяга.
4. Ремонт тягового подвижного состава.

При этом наблюдается существенное снижение заказов работ по тематике «Охраны труда», «Тормозных систем» и др.

Со стороны руководства ОАО «РЖД» продолжают активные усилия по активизации сотрудничества с японскими и корейскими партнерами по привлечению дополнительных грузопотоков, прежде всего контейнеров на Транссибирскую магистраль. **Разработан и внедряется научный продукт «Транссиб за 7 суток»**, представляющий собой наглядный пример новых технологий для новой экономики России.

ОАО «РЖД» заботится о научном обеспечении развития научно-технического прогресса, результаты которого должны обеспечивать Компании устойчивое развитие. В связи с этим 3,5 года тому назад был создан

Объединенный ученый совет ОАО «РЖД», являющийся мозговым центром Компании. Ученый совет в наибольшей мере занимается продвижением комплексных вопросов которые, может быть, не входят в перечень наиболее злободневных и каждый день находящихся в повестке дня руководителей, но от планомерного решения которых зависит развитие железнодорожного транспорта в средне- и долгосрочной перспективе, а именно:

- ◆ Формирование инновационных решений, обеспечивающих кардинальное снижение себестоимости и ускорение перемещения товаров и людей, в том числе с использованием новых материалов, новых типов тяги, новых конструкций пути и подвижного состава и принципов их взаимодействия.

- ◆ Макроэкономическое обоснование пространственных и продуктовых сегментов предпочтительного использования железнодорожного транспорта.

- ◆ Создание эффективных технологий взаимодействия железнодорожного транспорта с другими видами транспорта, обеспечивающих повышение эффективности и качества обслуживания товарладельцев и пассажиров со стороны транспортной системы в целом.

- ◆ Создание технологий «непрерывного» перемещения товаров и пассажиров (без технологических простоев).

- ◆ Адаптация инновационных решений к условиям различных регионов (а при необходимости – разработка уникальных решений для конкретных регионов), позволяющая в каждом из них максимизировать социально-экономическую эффективность деятельности железнодорожного транспорта.

- ◆ Формирование инновационных решений, обеспечивающих кардинальное снижение себестоимости и ускорение перемещения товаров и людей, в том числе с использованием новых материалов, новых типов тяги, новых конструкций пути и подвижного состава и принципов их взаимодействия.

- ◆ Разработка технических и технологических решений по обеспечению быстрых и низкзатратных дальних и сверхдальних пассажирских перевозок, в том числе существенному удешевлению высокоскоростных

перевозок по технологии «колесо-рельс» и технологии «магнитного подвеса».

♦ Создание интегрированных транспортных систем с опорой на железнодорожный транспорт для пригородных и внутригородских железнодорожных перевозок, позволяющих кардинально снизить нагрузку на экологию и городскую среду.

♦ Разработка технических решений, позволяющих перейти на «безлюдные» технологии перевозок, содержания и обслуживания технических средств для регионов с дефицитом или высокой стоимостью трудовых ресурсов.

♦ Разработка инновационных решений по экологичности и безопасности деятельности железнодорожного транспорта, направленных на минимизацию вредных воздействий на окружающую среду (в т.ч. за счет использования альтернативных источников энергии) и гарантию безопасности для здоровья и жизни пассажиров, жителей прилегающих территорий и работников железнодорожного транспорта.

Когда поставлена крупная комплексная задача, то вопросы надежности и безопасности работы, энергоэффективности приобретают новый характер. Например, самый крупный пассажирский самолет принимает на борт до 500 авиапассажиров, пассажирский поезд – до 1000 человек, а поезд метро – до 2000 человек. В туннеле метро могут одновременно находиться 3 поезда, т.е. 6000 человек!

В этом контексте для железнодорожного высокоскоростного транспорта, как и для авиации, коэффициент надежности составляет 4–5 «девяток» после нуля. В таком случае для обеспечения безопасности требуются абсолютно другие материалы, технологии, квалификации.

Нельзя не затронуть вопрос международного сотрудничества. ОАО «Научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта», известный под брендом ВНИИЖТ, 95-летие которого отмечалось в этом году, является членом двух уважаемых международных ассоциаций: Международной ассоциации тяжеловесного движения (ИННА) и Международного союза железных дорог (UIC), в состав которого входят 240 членов со всех континентов мира со штаб-квартирой в Париже, Франция.

Следует отметить, что железнодорожные системы России, Западной Европы, США, Японии – несопоставимы. Западная Европа и Япония – это прежде всего развитое высокоскоростное и скоростное пассажирское движение. США – это развитое грузовое движение, а обеспечение мобильности населения достигается в основном за счет автомобильного и авиационного транспорта. Россия – в первую очередь из-за расстояний, разделения труда и недостаточной развитости сети автомобильных дорог – это грузовые и конвенциональные пассажирские перевозки. Отсюда у всех свои приоритеты в научной проработке комплексных программ. При этом следует признать, что общим приоритетом для всех могут быть высокоскоростные и сверхвысокоскоростные перевозки, т.к. они обеспечивают сообщение между крупными городскими агломерациями и имеют много общего в части технико-экономических задач, а также методов и инструментов их решения.

В рамках одного из рабочих органов UIC – Международного совета по железнодорожным исследованиям (IRRB), мы совместно с коллегами из Великобритании, Чехии, Испании, Австралии, Японии, Турции, Кореи и Словении проводили анкетирование с целью приоритезации направлений научных исследований, разработка которых в первую очередь будет стимулировать развитие отрасли.

Суть проведенного исследования заключалась в обработке около ста результатов сфокусированного опроса отраслевых научных работников из вышеназванных стран, представляющих субъективный исследовательский опыт наряду с опытом решения конкретных задач железнодорожной отрасли в своих государствах.

Опрашивались не политики в области транспорта, не управленцы железных дорог, а научные работники высокой квалификации со стажем работы не менее 10 лет. Таким образом, был применен научный подход к рассмотрению данного вопроса.

Был разработан и принят перечень из 20 направлений исследований, которые можно рассматривать как общие для большинства развитых железнодорожных систем.

№ п/п	Тема исследования
1	<b>Взаимодействие в системе колесо/рельс</b>
2	<b>Разработка новых материалов и технологий для инфраструктуры</b> (конструкция, моделирование, производство и т.д.)
3	<b>Технологии напольного мониторинга подвижного состава и совместимость</b> (предотвращение схода с рельсов, безопасность и т.д.)
4	<b>Управление активами</b> (эффективность, увеличенный срок службы, уменьшение стоимости конструкций, обслуживание для улучшения RAMS и стоимости жизненного цикла железнодорожного транспорта, устойчивость железных дорог к стихийным бедствиям)
5	<b>Новые материалы и производственные процессы для подвижного состава</b> (мониторинг материалов во время эксплуатации, решения по экономически эффективным материалам, оптимизация ремонта/замены/тех. содержания, конец срока службы, противозрывные характеристики, противопожарные характеристики, аттестация и сертификация, техника и технологии стыков)
6	<b>Устойчивая конструкция подвижного состава</b> (экономически низкая стоимость жизненного цикла, экологичность, повышение надежности и улучшение технического обслуживания – взаимосвязь между компонентами с различным распределением надежности, сокращенные/оптимизированные окна для проведения обслуживания благодаря конструкции, конструкция для конечного срока службы, мониторинг конструкции во время эксплуатации)
7	<b>Конструкция подвижного состава высокой производительности</b> (устойчивость, вибрация и шум (высокоскоростной п/с), аэродинамические показатели (пассажирские и грузовые перевозки, адаптивность, легкий вес, транспортная безопасность, безопасность движения и крээустойчивость, защита траектории движения)
8	<b>Внутреннее оснащение поездов</b> (интеллектуальное и адаптируемое – регулировка сидений, «гибкость» интерьеров, персонализированное развлечение, оборудование, переоснащение и переоборудование (задел на будущее), оптимизация вместимости, легкий вес, транспортная безопасность, безопасность движения и защита пассажиров (стойкость к ударным нагрузкам), эргономика, унифицированность указателей и средств по безопасности, кабина машиниста – панель управления, схема размещения приборов управления, адаптивность, поле обзора)
9	<b>Интегрированные системы для пассажирских и грузовых перевозок:</b> а) полностью интегрированные сети железных дорог и пассажирские и грузовые перевозки (например ко-модальность); б) высокоскоростные сети железных дорог, интегрированные во вторичную транспортную сеть
10	<b>Увеличение пропускной способности</b> (интегрированная оптимизация системной пропускной способности пассажирских и грузовых сетей, например, объем грузоперевозок, вместимость единицы пассажирского подвижного состава)
11	<b>Ожидания клиента:</b> а) дизайн и поставка пассажирских и грузовых услуг, повышая опыт конечного пользователя, основанный на требованиях потребителя; б) дизайн станций и залов ожидания
12	<b>Железнодорожные системы будущего:</b> а) видение железнодорожной системы за пределами 2050 как часть целой транспортной системы; б) план действий, включая трансфер технологий и знаний для реализации видения
13	<b>Безопасность движения и личная безопасность</b> (такие подтемы, как важность и управление человеческим фактором в вопросах личной безопасности, управления безопасностью движения и анализом рисков в различных железнодорожных подсистемах)
14	<b>Взаимодействие между железнодорожными энергосистемами и интеллектуальными энергосистемами</b>
15	<b>Оптимизация энергопотребления в железнодорожных системах</b> , например: а) системы Сохранения (консервирования) Энергии (ССЭ), б) вспомогательные технологии (например, DAS), в) меры, диктуемые эксплуатацией (динамическое расписание); г) новаторские и усовершенствованные системы электрификации; д) усовершенствования нейтральных участков; е) постоянный ток для главного хода
16	<b>Сокращение вредных выбросов от дизельного подвижного состава</b> , например: а) гибридизация дизельных поездов; б) трансфер технологий с автомобильного сектора и интеграция систем
17	<b>Шум и вибрация</b>
18	<b>Европейская система управления движением ж.д. транспорта ERTMS уровень 2/3 (СЦБ и связь):</b> экономическая рентабельность для грузового транспорта
19	<b>Интеллектуальные автоматизированные системы управления движением</b>
20	<b>Управление информацией</b> (базы данных, доступ клиентов и т.д.) – введение планирования перевозок и выполнения между железной дорогой и другими видами транспорта, рентабельность технических спецификаций интероперабельности для телематических применений для грузовых перевозок (TAF/TSI) для малых и средних предприятий и новых участников рынка, пригодность использования инфраструктуры для слежения за грузами (ERTMS) или такие железнодорожные решения, как спутниковая навигационная система Galileo/GPS

В свою очередь, данные темы были распределены между следующими пятью кластерами:

1. Инфраструктура.
2. Подвижной состав.
3. Система как целое.
4. Энергия и окружающая среда.
5. Интеллектуальные системы (управление движением, контроль и средства связи).

Анализ приоритетности научных направлений оценивался как в сравнении всех тем со всеми, так и с точки зрения характера дисперсии в рамках кластеров.

Самыми приоритетными оказались следующие темы:

- ▶ «Устойчивая конструкция подвижного состава» (кластер «Подвижной состав»),
- ▶ «Безопасность движения и транспортная безопасность» (кластер «Система как единое целое»),
- ▶ «Технологии напольного мониторинга подвижного состава и совместимость»
- ▶ «Разработка новых материалов и технологий для инфраструктуры» (кластер «Инфраструктура»),
- ▶ «Новые материалы и производственные процессы для подвижного состава» (кластер «Подвижной состав»).

Ожидаемым результатом в части наибольшей концентрации и востребованности научных исследований стало лидерство научных кластеров «Инфраструктура» и «Подвижной состав».

Среди тем, представленных в остальных кластерах, важное место заняли «Интеллектуальные системы управления движением» (кластер «Интеллектуальные системы»), «Оптимизация энергопотребления в железнодорожных системах» (кластер «Энергия и окружающая среда»), «Интегрированные системы для пассажирских и грузовых перевозок», «Увеличение пропускной способности» и «Железнодорожные системы будущего» (кластер «Система как целое»).

Научные эксперты, несмотря на, казалось бы, большую важность в условиях современного рынка поставили во вторую половину итогового списка такие темы, как:

- ▶ «Ожидания клиента» (кластер «Система как целое»),

▶ «Экономическая рентабельность для грузового транспорта» (кластер «Интеллектуальные системы»), или

▶ «Взаимодействие между железнодорожными и интеллектуальными энергосистемами» (кластер «Энергия и окружающая среда»).

По нашему мнению, это может свидетельствовать о том, что в темах, где железнодорожная наука граничит со смежными науками, интеграция происходит на недостаточном уровне. Кроме того, указанные направления исследований в значительной степени являются сферами компетенции консалтинговых компаний, в первую очередь в сфере экономики и финансов, вследствие чего внимание научных организаций к данным тематикам снизилось.

В качестве следующего шага планируется составить матрицу приоритетности направлений железнодорожных исследований на основе анализа востребованности и степени проработки указанных выше двадцати тем на глобальном, региональном и национальном уровнях.

Это позволит, в зависимости от соотношения данных двух критериев в пределах каждой из тем, выработать рекомендации по целесообразности или нецелесообразности проведения прикладных исследований, расширения и углубления исследований, их переориентации и т.п.

Говоря о приоритетах, нельзя забывать о факторе времени. Увеличение объемов перевозок на 2–3% в течение 10–20 лет ежегодно приведет к исчерпанию пропускных способностей сети. Это надо учитывать на стадии разработки проектов. Например, для создания принципиально нового современного электровоза требуется 5–10 лет. Его внедрение требует времени, как и в конечном итоге насыщение этим продуктом «пространства».

Германская железнодорожная промышленность в лице Сименса и его партнёров по кооперации создавала и внедряла свой первый высокоскоростной поезд ICE в требуемых объемах в течение 15 лет.

Основываясь на этом, одним из приоритетов в исследованиях является составление прогнозов развития железнодорожной отрасли на 5–10 лет в контексте трендов развития национальной и мировой экономик.

Факторы времени, надежности, безопасности, организации обслуживания, энергоэффективности, учета климатических условий эксплуатации (большие температурные перепады от  $-60$  до  $+50^{\circ}\text{C}$ ) усложняют и удорожают продукцию для ж.-д. транспорта. Изделия, предназначенные для эксплуатации в при  $-60^{\circ}\text{C}$  будут дороже в пять раз, чем обычная продукция.

Поэтому наша первейшая задача – выявление технического прогресса, обеспечение

заказчиков результатами научно-технического прогресса с учетом того, что научные итоги должны быть адаптированы под специфику железнодорожного транспорта. Эти задачи трансформируются под влиянием региональных особенностей (климатика в т.ч). Пределы технических решений должны вписываться в среду сегодняшних и перспективных объемов.

© Б. М. Липидус