



РЕГИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ: ИННОВАТИКА

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ СУРГУТСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Июль 2007 (1)



Новые технологии в создании транспортных систем северных и восточных регионов России

Георгий Назин

д-р физ.-мат. наук, профессор, ректор СурГУ

Вячеслав Новицкий

Первый зам. Председателя Правительства ХМАО-Югры

Виктор Соколов

д-р экон. наук, профессор, директор ИнЭПУ СурГУ

Николай Шевченко

к.т.н., проректор СурГУ по информатизации

Анатолий Юницкий

ген. директор, ген. конструктор ООО «СТЮ» (г. Москва)

Автомобильный транспорт является наиболее мобильным видом инфраструктурного обеспечения грузовых и пассажирских перевозок, выполняет работу практических для всех других видов транспорта, занятых массовыми перевозками. Транспорт этот с учетом инфраструктурных объектов достаточно дорогой, т.к. требует строительства автодорожной сети и использует дорогие ресурсы.

В России при территории в 17 млн. км² (около 30% площади евразийского континента), на 1 тысячу жителей приходится в 2-3 раза меньше автодорог с твердым покрытием, чем в США (13 км), Финляндии (10 км), Франции (15 км). Одна из серьезных проблем российского автотранспорта - отставание роста протяженности качественной дорожной сети от роста автомобильного парка. Особенно это касается тяжелых грузовиков, сдерживающих автомобильные потоки на дорогах и создающих на них аварийные ситуации. Ожидаемый де-

фицит автомобильных дорог к 2010 г. составит более 1,5 млн. км и это при том, что 80% семей страны будут владельцами легковых автомобилей.

Около 30,0% или более 13 тыс. км. федеральных автомобильных дорог России работают с превышением нормативной нагрузки, а на подходах к городам более 75%. Две трети из них имеют недостаточную прочность дорожных одежд, неудовлетворительную более трети. Эта ситуация сложилась в связи с резким снижением финансирования дорожного хозяйства страны с 2,0-2,9% ВВП в 1997-2000 гг. до 1,3% ВВП в 2004 г. В результате фактический объем строительства и реконструкции автомобильных дорог за период 1995-2000 гг. составил менее 60% к заданному Федеральной программой «Дороги России». Ликвидация региональных дорожных фондов в 2000 г. привела к недофинансированию ремонта территориальных дорог более чем на 65% (федеральных - 50%).

Аналогичная картина наблюдалась и в последующие годы, когда ввод в эксплуатацию дорог снизился с 7 тыс. км./год до менее, чем 3 тыс. км, при двукратном снижении объемов их ремонта¹. Такие же негативные тенденции наблюдаются в инженерных сооружениях дорожной сети их безопасности, в частности при сооружении мостовых переходов, эстакад и т.д. строительство которых, как правило, ведется 10-15 лет и создает «узкие места» транспортных сетей. В целом с 2000 г. по 2005 г. объем финансирования строительства и реконструкции автомобильных дорог России сократился в три раза.

Федеральным бюджетом 2005 г. было предусмотрено увеличение финансирования отрасли, ситуация несколько улучшилась на федеральных дорогах. На текущий и капитальный ремонт дорожной сети требуется 100 млрд. р./год, а федеральным бюджетом было выделено 23 млрд. р. в 2005 г.

¹ Для сравнения в Китае сегодня строится более 50 тыс. км автодорог в год. Одним из основных источников являются займы Мирового банка.

Учитывая то, что основная часть дорожной сети была построена в 1960-70-е гг. с учетом нормативной нагрузки на ось в 6 т. при нагрузке на ось не менее 11,5 т современными грузовиками, происходит разрушение дорог. Нужны дороги нового поколения, более качественные, это требует эффективных и дорогих материалов для дорожного покрытия и современные методы проектирования. Однако удорожание строительства приведет к выигрышу за счет увеличения межремонтного периода покрытия, снижения износа автопарка, улучшению экологии вдоль дорог и т. д.

Для решения проблемы дефицита дорог в России предлагается строительство платных дорог. В первую очередь это автотрассы с загрузкой 25-30 тыс. автомобилей в сутки, подъезды к аэропортам крупных городов в центральном и северо-западном регионах страны. Предполагается, что срок окупаемости, например, платного участка Москва – С.-Петербург при стоимости строительства 150 млрд. руб. и цене проезда 1 руб./км составит 15 лет.

Сибирь и Дальний Восток имеют чрезвычайно низкий уровень автотранспортной обеспеченности населения. Здесь около 28 тыс. населенных пунктов или 12 млн. человек не имеют круглогодичного доступа к наземным транспортным коммуникациям. Слабо развитая автодорожная сеть оказывает негативное воздействие на экономику всей страны. Говорить в таких условиях об удвоении ВВП (за 10 лет или

к 2010 г.), когда около 10% населения исключено из активной жизни – не серьезно. В таких условиях бессмысленно говорить и о крупных проектах по созданию производств с последующими технологическими переделами (например нефте- или лесопереработка) в перспективных регионах Сибири и Востока страны.

При низкой транспортной обеспеченности эти регионы рассматриваются как неразвитые, нерационально использующие природные ресурсы мирового уровня, а потому потенциально являются объектами территориальных притязаний на них под разными предлогами и даже военных угроз. Россия должна не просто обозначить, а существенно усилить свое присутствие здесь и, прежде всего, через создание мощных транспортных сетей, в т.ч. с использованием новых видов транспорта. Для этого необходимо вовлечение не только традиционных, но и принципиально новых транспортных технологий и систем, включая путевую структуру и подвижной состав. Это, в свою очередь, потребует новых высокоэффективных видов строительных материалов, техники и технологий создания и эксплуатации транспортных систем, что будет одним из мультипликативных факторов роста ВВП.

Строительство и содержание автомобильных дорог в условиях Сибири и Востока России характеризуется повышенным по сравнению с центральной частью страны уровнем капитальных и эксплуатационных затрат. Капи-

тальные вложения, осуществляемые при проектировании и строительстве, в существенной мере определяют уровень эксплуатационных затрат последующих периодов. Низкий объем капитальных вложений определяет и низкое качество земляного полотна, его дорожного покрытия, большой объем ремонтных работ, нештатное использование для этого дорожной техники, а потому и повышенный уровень себестоимости ремонта и содержания дорог.

К числу специфических неблагоприятных особенностей строительства и эксплуатации здесь большинства автомобильных дорог можно отнести слабую устойчивость земляного полотна. Она вызвана осадочной структурой, низкими температурами, заболоченностью, щелочной засоленностью и т.д. Земляное полотно подвержено вспучиванию, оползням, сплыву откосов и т.д., что ведет к плохой работе щебеночного покрытия, а асфальтобетонное покрытие считается непозволительной «роскошью» для обширной территории с низкой плотностью населения и промышленности. Облегченный же характер земляного полотна основной сети автомобильных дорог сдерживает рост объемов грузовых и пассажирских перевозок, особенно тех, которые связаны с освоением месторождений углеводородного сырья (УВС), а так же богатейших запасов минерального сырья и иных природных ресурсов. По некоторым важным транспортным направлениям основными путями

сообщений являются зимники, эксплуатация которых прекращается с началом таяния снегов.

Все сказанное относится и к дорогам Ханты-Мансийского автономного округа (ХМАО – Югра), стратегия экономического развития которого не отделена от стратегии развития страны в целом. При этом ХМАО занимает площадь 534,8 тыс. км², имеет 1,5 млн. жителей, расположен в срединной части России, Западно-Сибирской равнины и Тюменской области. Это регион – донор, он лидирует в стране по ряду основных экономических показателей: 1-е место по объему промпроизводства, добыче нефти и производству электроэнергии; 2-е место по добыче газа, объему инвестиций в основ-

ной капитал и поступлению налогов в бюджет России (более 25%). Помимо крупнейших, мирового уровня запасов УВС, округ богат и другими природными ресурсами: золото, жильный кварц, бурый и каменный уголь, железная руда, медь, цинк, свинец, ниобий, тантал, бокситы, декоративный камень, кирпично-керамзитовые глины, строительные пески, цеолиты, минеральные воды и др.

Текущая конъюнктура цен на энергоносители сказывается на отраслевой структуре ХМАО: около 90% промышленного производства составляет добыча УВС, 5,5% – электроэнергетика, 2,4% – машиностроение и металлообработка, 1,7% – газо- и нефтепереработка. Основная

часть продукции легкой промышленности завозится из других регионов.

Географическая специфика региона (высокая заболоченность, преобладание низких температур, вечная мерзлота, наличие большого числа водных преград, горных массивов в западной части и т.д.) также выдвигает повышенные требования к надежности транспорта. На его эффективности сказываются сезонный характер основных грузоперевозок и вахтовый метод работы на предприятиях, удаленных от главных транспортных магистралей, например, железных дорог.

Некоторые сравнительные характеристики ХМАО и РФ приведены в Табл. 1.

Табл. 1. Сравнительные транспортные характеристики ХМАО и РФ

Вид транспорта	ХМАО, тыс. км	РФ, млн. км
Железные дороги.	1,1	0,09
Автомобильные дороги всего,	18,0	1,1
в т.ч. с твердым покрытием,	11,0	0,75
из них: км. / тыс. жителей	7,3	5,3
Магистральные нефтепроводы	6,3	0,05
Магистральные Газопроводы	19,5	0,15
Судоходные водные пути	5,5	0,11

Сырьевая направленность региона, достаточно благоприятная сегодня, содержит в себе угрозу высоких потерь в случае снижения цен на УВС на мировых рынках. Так в 1998 г. цена на нефть составляла всего лишь \$10 за баррель (сегодня \$50-60). Резкие скачки цен были и в 1970-80-х годах, заставившие запад перейти к энергосберегающим технологиям. Надежность экономического развития ХМАО диктует необ-

ходимость уйти от сугубо сырьевого характера деятельности, организовать глубокие технологические переделы здесь. Регион вправе претендовать на финансирование для привлечения эффективных технологий XXI века.

Организация новых видов производства с углубленной переработкой сырья, мобильностью трудовых ресурсов требует существенного развития транспортной системы региона.

Определенные надежды связаны с участием в программе «Урал промышленный – Урал полярный». Предполагается, что будет построена железнодорожная линия вдоль восточного склона Урала. Новый транспортный ж.д. коридор Лабитнанги – Полуночное кратчайшим путем свяжет Урал Промышленный с лесопромышленной зоной севера Свердловской области и ХМАО, с месторождениями угля и руд

Приполярного и Полярного Урала, с зоной нефтегазодобычи Ямала¹, будет способствовать сокращению затрат на транспорт, материалы, оборудование, в целом на гражданское и промышленное строительство.

Инвестиции в развитие Полярного и Приполярного Урала только на территории ХМАО оцениваются приблизительно в \$1,5 млрд., в том числе в горнопромышленный комплекс - \$500 млн. и в создание транспортной сети - \$1 млрд.

По территории ХМАО проходят два основных автодорожных коридора РФ:

1. «Северный маршрут» (Пермь - Серов - Ивдель - Ханты-Мансийск - Нефтеюганск - Сургут - Нижневартовск - Томск).

2. «Сибирский коридор» (Тюмень - Сургут - Новый Уренгой - Надым - Салехард).

Основная автомагистраль, связывающая округ с другими территориями России, проходит через Нефтеюганск, Тобольск и Тюмень. В 2006 году планируется завершение строительства автодороги Ханты-Мансийск - Нягань.

Отличительная чертой ХМАО, вытекающей из специфики его производственной деятельности является наличие большого числа магистральных нефте-газопроводов (табл.1). По территории округа проходят нефтепроводы: «Нижневартовск-Анжеро-Суд-

женск-Иркутск»; «Сургут-Поллоцк»; «Нижневартовск-Самара», «Усть-Балык-Омск»; газопроводы «Уренгой-Помары-Ужгород»; «Уренгой-Челябинск».

В основных документах по развитию транспортной системы РФ² предполагается строительство и реконструкция важнейших участков меридиональных автомагистралей круглогодичного действия в Западной Сибири: «Салехард - Новый Уренгой - Сургут - Тюмень» и «Ханты-Мансийск - Пермь», «Сургут - Нижневартовск - Томск - Кемерово - Новокузнецк» и др.

Для Сибирского региона в целом и ХМПАО в частности важное значение имеют так же и широтные направления транспортных коридоров: «Запад - Восток» с выходом на Северный Урал и далее в направлениях Санкт-Петербург, Архангельск на западе страны; «Игарка - Норильск»; «Игарка - Мирный - Якутск» на востоке. Последующее развитие широтного коридора это путь на Магадан, Чукотку и так желаемый многими путь на Аляску через Берингов пролив.

Труднодоступные территории Сибири и Востока России требуют принципиально новых транспортных технологий, экологически чистых и наиболее эффективных для данных регионов. Для обеспечения полной конкурентоспособности рассматриваемых регионов их транспортные

системы должны быть гибкими, надежными, эффективными и социально ориентированными. Они не должны вступать в противоречие с окружающей природной и социальной средой, быть транспортным мостом межрегионального и геополитического уровня.

Современное проектирование создания транспортных систем основано на системном подходе, что определяет их не просто как набор дорог или путей, а как комплекс взаимодействующих транспортных коридоров со всем инфраструктурным обеспечением. Последнее включает информационные технологии мониторинга продвижения транспортных единиц, грузов и пассажиров; надежность и безопасность перевозок; страхование; формирование согласованных тарифов для всех участников транспортного процесса; решение проблемы «конечной мили»; диверсификация услуг. Такими должны быть транспортные системы Сибири и Востока России.

В России есть технологии и техника, находящиеся в той или иной стадии готовности отвечающие вышеуказанным требованиям. В их числе технологии строительства с применением различных георешеток; ферментных добавок, позволяющих использовать местные грунты для создания твердого покрытия вместо бетона; надземные транспортные средства и технологии с

² О серьезности намерений говорит тот факт, что ОАО «РЖД» готово перебазировать сюда свои производственные мощности и финансы из Якутии, где предполагалось строительство железнодорожной ветки для перевозки доступных к открытой добыче углей Эльгинского месторождения, запасы которого оцениваются примерно в \$1 трлн.

³ Это прежде всего «Транспортная стратегия РФ на период до 2020», «Стратегия развития транспорта РФ на период до 2010» и ФЦП «Модернизация транспортной системы России (2002-2010 годы)».

жесткой или гибкой путевой структурой или вообще без таковой (эстакадный транспорт, экранолеты; суда на воздушной подушке, дирижабли и другие). Есть наработки по созданию транспортных систем по типу «надземное метро», теоретически позволяющие достигать скорость в 700-900 км/час и основанные на применении принципиально новых сверхпрочных и легких строительных материалов и новых типах двигателей. Существуют проекты подводных (в т. ч. подледных) «самодвижущихся» транспортных средств для перемещения больших объемов грузов реками Сибири и др.

В данной статье мы дадим описание одного из весьма продвинутых на сегодня новых видов транспорта, способного существенно заполнить «белые пятна» транспортной системы Сибири и Востока страны является струнный транспорт Юницкого (СТЮ). Этот вид транспорта проработан теоретически, имеет опытный полигон под Москвой (г. Озеры). Для СТЮ проведены серьезные конструкторские разработки подвижного состава и путевой структуры и всех ее элементов, создана модель 1:10 системы. Путевая структура СТЮ допускает на начальной стадии использование модифицированного с минимальными затратами

существующего подвижного автомобильного состава с последующим созданием индустрии специализированного подвижного состава.

На рис.1 показан опытный полигон СТЮ под Москвой, где в качестве подвижного модуля выступает ЗИЛ 131, передвигающийся по струнной системе с натяжением струн в 450 тс (при +20 °С), высоте опор – до 15 м, максимальным пролетом – 48 м и массой подвижной нагрузки (грузовика) – 12 т. Относительная жесткость максимального пролета под нагрузкой составляет 1/1500, материалоемкость путевой структуры – 120 кг/м, уклон трассы – 100 ‰.



Рис. 1. ЗИЛ-131 на полигоне

В зимнее время модифицированный автомобиль ЗИЛ-131, установленный на стальные колеса диаметром 700 мм, отвечающие стандартам СТЮ, уверенно шел на подъем с толщиной льда 50 мм (специально замороженном, т.к. он не удерживается на рельсе). После первого прохода колеса он разрушается и сбрасывается с рельса.

На полигоне проведен целый комплекс всесторонних испытаний:

виды и способы анкерки «струн»; оценка прочности и релаксации специального бетона для их изготовления, модифицированного пластификатором и ингибитором коррозии, и др. Испытывались так же различные варианты опор: промежуточные высотой от 2м до 5м и 8м, анкерные опоры высотой 1м и 15м, а также свайные, буро-инъекционные и плитные фундаменты для них.

Испытание двухребордного



Рис. 2. Грузовой состав для Приуралья

стального колеса, задемпфированного резиновой прослойкой («гибкое» колесо) между ободом и ступицей, показало надежность и устойчивость движения – за 3 года эксплуатации не произошло ни одного касания ребордой головки рельса, благодаря тороидальной опорной поверхности колеса. Испытания показали, что сцепление колеса с рельсом имеет минимальный коэффициент трения в паре «ко-



Рис. 3. Пассажирские СТЮ модули в городе, пригороде и на междугородней трассе

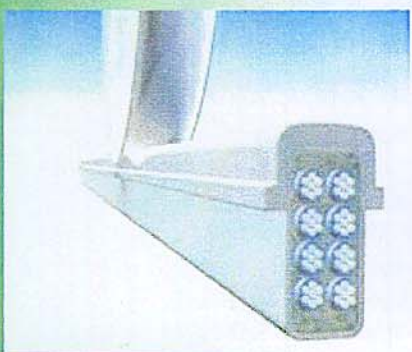


Рис. 4. Колесо и струнный рельс в разрезе, движение модуля по СТЮ - трассе через водную преграду

лесо – рельс» 0,15-0,2 во время дождя и оледенения, это позволяет проектировать высокоскоростные трассы СТЮ с затяжными уклонами до 150-200%. Проведен комплекс и других испытаний, которые подтвердили пригодность данного вида транспорта для условий Сибири и Восточных регионов России.

На рис.2 показан грузовой СТЮ – поезд, которые может эксплуатироваться в условиях Сибири (в частности в программе «Урал полярный – Урал промышленный») и Востока страны на приводной и прицепной базе КАМАЗа.

На рис. 3 представлены примеры пассажирских СТЮ – модулей.

Таким образом, технико-экономические и экологические характеристики предлагаемого вида транспорта чрезвычайно привлекательны:

1) для прокладки струнных трасс потребуется незначительное отчуждение земли (в 150-200 раз меньше, чем для автомобильных и железных дорог);

2) отпадает необходимость в устройстве насыпей, выемок, тоннелей, в вырубке лесов, сносе строений, поэтому СТЮ легко внедряема в городскую инфраструктуру и реализуема в сложных природных условиях: в зоне вечной мерзлоты, в горах, болотистой местности, пустыне, джунглях, в зоне водных препятствий (реки, озёра, морские проливы,

шельф океана и др.) при более низких эксплуатационных издержках, чем на автомобильных и железных дорогах;

3) повышается устойчивость коммуникационной системы к стихийным бедствиям (землетрясения, оползни, наводнения, ураганы), неблагоприятным климатическим условиям (туман, дождь, гололёд, снежные заносы, пыльные бури, сильные жара и холод и т.п.);

4) благодаря низкой материалоемкости и высокой технологичности трассы СТЮ будут дешевле обычных (в 2-3 раза) и скоростных (в 8...10 раз) железных дорог и автобанов (в 3-4 раза), монорельсовых дорог (в 2-3 раза), поездов на магнитном

Табл.2. Основные средневзвешенные (для различных стран) показатели транспортных систем при пассажиропотоке свыше 1000 пасс./час и грузопотоке свыше 1000 т/час

Вид транспорта	Экологические показатели				Технико-экономические показатели			
	Удельный расход энергоресурсов (в литрах бензина на 100 пассажиро- или тонно-километров)		Выброс вредных веществ, кг/100 пасс.-км (или 100 т-км)	Изъятие земли под транспортную систему** га/100 км пути	Стоимость трассы с инфраструктурой, млн. USD/км	Относительная стоимость подвижного состава, тыс. USD на одно посадочное место	Себестоимость перевозок	
	Пассажирский с перевозки	Грузовые перевозки					Пассажирских, USD/100 пасс. х км	Грузовых, USD/100 тонно х км
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Железнодорожный (до 100 км/час):								
• магистральный	1,1 - 1,4*	0,7 - 1,0*	более 0,1	300 - 1000	2 - 5	10 - 50	2 - 4	1 - 2
• пригородный	1,2 - 1,5*	0,9 - 1,4*	--//--	--//--	2 - 5	5 - 10	2 - 4	1 - 2
• городской								
- метрополитен	1,3 - 1,7*	-	--//--	-	50 - 100	5 - 10	2 - 4	1 - 2
- трамвай	1,9 - 2,1*	-	--//--	50 - 100	2 - 5	5 - 20	2 - 4	1 - 2
2. Автомобильный (100 км/час):								
• одиночный автомобиль:								
- в городе (средняя загрузка 1,6 пасс.)	4 - 6	6 - 11	более 1	200 - 300	3 - 5	1 - 5	3 - 5	5 - 20
- вне города (средняя загрузка 3,5 пасс.)	1,5 - 2	5 - 9	--//--	300 - 500	2 - 5	1 - 5	3 - 5	5 - 20
• автобус:								
- в городе	2,1 - 2,5	-	--//--	200 - 300	3 - 5	-	2 - 4	10 - 20
- вне города	1,4 - 1,7	-	--//--	300 - 500	3 - 5	5 - 10	2 - 3	10 - 20
• троллейбус	1,9 - 2,5*	-	более 0,1	200 - 300	3 - 5	5 - 10	2 - 3	10 - 20
3. Авиационный:								
• дальняя авиация (900 км/час)	4,7 - 9,2	50 - 70	более 10	20 - 50	0,5-1	100 - 200	10 - 20	15 - 40
• местная авиация (400 км/час)	14 - 19	150 - 200	более 20	10 - 20	0,1 - 0,5	50 - 100	5 - 10	20 - 50
4. Морской (50 км/час)	17 - 19	0,4 - 0,9	более 10	5 - 10	0,1 - 0,5	20 - 50	2 - 5	1 - 2
5. Речной (50 км/час)	14 - 17	0,6 - 1,4	--//--	2 - 3	0,1 - 0,2	10 - 20	2 - 5	1 - 2
6. Нефтепроводный (10 км/час)	-	0,5 - 0,6	более 1***	50 - 100	1 - 3	-	-	0,5 - 1
7. Газопроводный (10 км/час)	-	5 - 7	более 1****	--//--	1 - 3	-	-	0,5 - 1
8. Конвейерный (10 км/час)	-	4 - 9*	более 1	--//--	2 - 5	-	-	1 - 2
9. Гидротранспорт (10 км/час)	-	2 - 4*	более 0,1****	--//--	0,5 - 1	-	-	0,5 - 1
10. Канатно-подвесные дороги (10 км/час)	0,3 - 0,5*	0,9 - 1,9*	--//--	20 - 30	1 - 2	1 - 2	5 - 10	2 - 5
11. Поезд на магнитном подвесе (400 км/ч)	3,5 - 4,5*	10 - 15	--//--	100 - 200	20 - 50	100 - 200	2 - 5	1 - 2
12. Высокоскоростная железная дорога (300 км/ч)	2,5 - 3,5*	3 - 5	--//--	300 - 500	10 - 20	20 - 50	10 - 20	10 - 20
13. Монорельс (100 км/час)	1,5 - 2,5*	5 - 10	--//--	50 - 100	4 - 10	20 - 50	10 - 20	10 - 20
14. Струнный транспорт**** (пассажирский - 20 мест, грузовой - 5 т груза) при скорости:								
- 100 км/ч (мощность двигателя 15 кВт)	0,08 - 0,1*	0,1 - 0,2*	менее 0,01	5 - 10	1 - 2	1 - 2	0,5 - 2	0,2 - 0,8
- 200 км/ч (мощность двигателя 35 кВт)	0,1 - 0,15*	0,2 - 0,3*	--//--	--//--	--//--	--//--	--//--	--//--
- 300 км/ч (мощность двигателя 90 кВт)	0,15 - 0,2*	0,3 - 0,4*	--//--	--//--	--//--	--//--	--//--	--//--
- 400 км/ч (мощность двигателя 200 кВт)	0,25 - 0,3*	0,5 - 0,6*	--//--	--//--	--//--	--//--	--//--	--//--
- 500 км/ч (мощность двигателя 400 кВт)	0,4 - 0,5*	0,9 - 1,0*	--//--	--//--	--//--	--//--	--//--	--//--

* пересчитано из расчёта 1 литр бензина = 8,78 кВт х часа электроэнергии

** трасса с инфраструктурой

*** в виде разливов нефти и нефтепродуктов, выброса природного газа и т. п.

**** оценка по аналогии с другими видами транспорта

подвесе (в 15-20 раз), поэтому проезд по СТЮ будет самым дешёвым - до 5-10 USD/1000 пасс.Чкм и до 3-5 USD/1000 тонноЧкм.

Трассы СТЮ легко совмещаются с линиями электропередач, ветряными и солнечными электростанциями, линиями связи, в том числе опτικο-волоконными.

Предельная пропускная способность двухпутной трассы: до 500 тысяч пассажиров в сутки (около 200 миллионов человек в год) и до 500 тысяч тонн грузов в сутки (около 200 миллионов тонн грузов в год).

На рис. 5 представлен вариант системы возможных СТЮ - коридоров Западной Сибири, которые могут быть созданы при поддержке государства и частного капитала и работать как единое целое, соединяя между собой уже сформированную ранее транспортную систему в достаточно широком транспортно-экономическом пространстве. В нее включены такие крупные города - промышленные, транспортные и торговые узлы, как Екатеринбург, Челябинск, Тюмень, Новосибирск, Омск, Томск, Красноярск, Новокузнецк, Кемерово, Сургут, Салехард, Ханты - Мансийск и др.

Благодаря высокому промышленному и научному потенциалу в этих городах можно организовать кооперацию по производству и сборке всех элементов СТЮ - системы для Западной Сибири. Кузбасс, Урал и Красноярск могут полностью обеспечить необходимый объем черных и цветных металлов для путевой структуры и подвижных модулей,

Томск и Омск - поставку пластмасс и резинотехнических изделий, Новосибирск - цемент и т.д. Производство подвижных модулей (автолетов) может выполняться, например, на НПО «Полет» в Омске и НПО «Завод им. Чкалова» в Новосибирске, имеющих огромный потенциал и опыт авиастроения.

Информационная и технологическая поддержка систем автоматического управления движением так же может быть обеспечена учеными и инженерами Сургута, Ханты-Мансийска, Омска, Новосибирска, Томска и Белоруссии, что может быть вписано в программу работ любого Информационного технологического парка.

На самом деле речь может идти не о решении конкретной задачи для конкретного региона, а о том, что данный регион может стать полигоном, и «кузницей» принципиально нового класса технологий, проистекающих и лежащих в основе обеспечения принципиально нового вида транспортных систем, нового подвижного состава и новых технологий их взаимодействия. Только продвижение принципиально новых транспортных технологий может обеспечить России конкурентоспособность ее транспортной системы в условиях Западной Сибири и Северо-востока страны по отношению к хорошо отлаженной западной (а сегодня и уже встающей на ноги восточной) индустрии «традиционных» видов транспорта, в т.ч. автомобильный, железнодорожный, трубопроводный, водный и т.д.

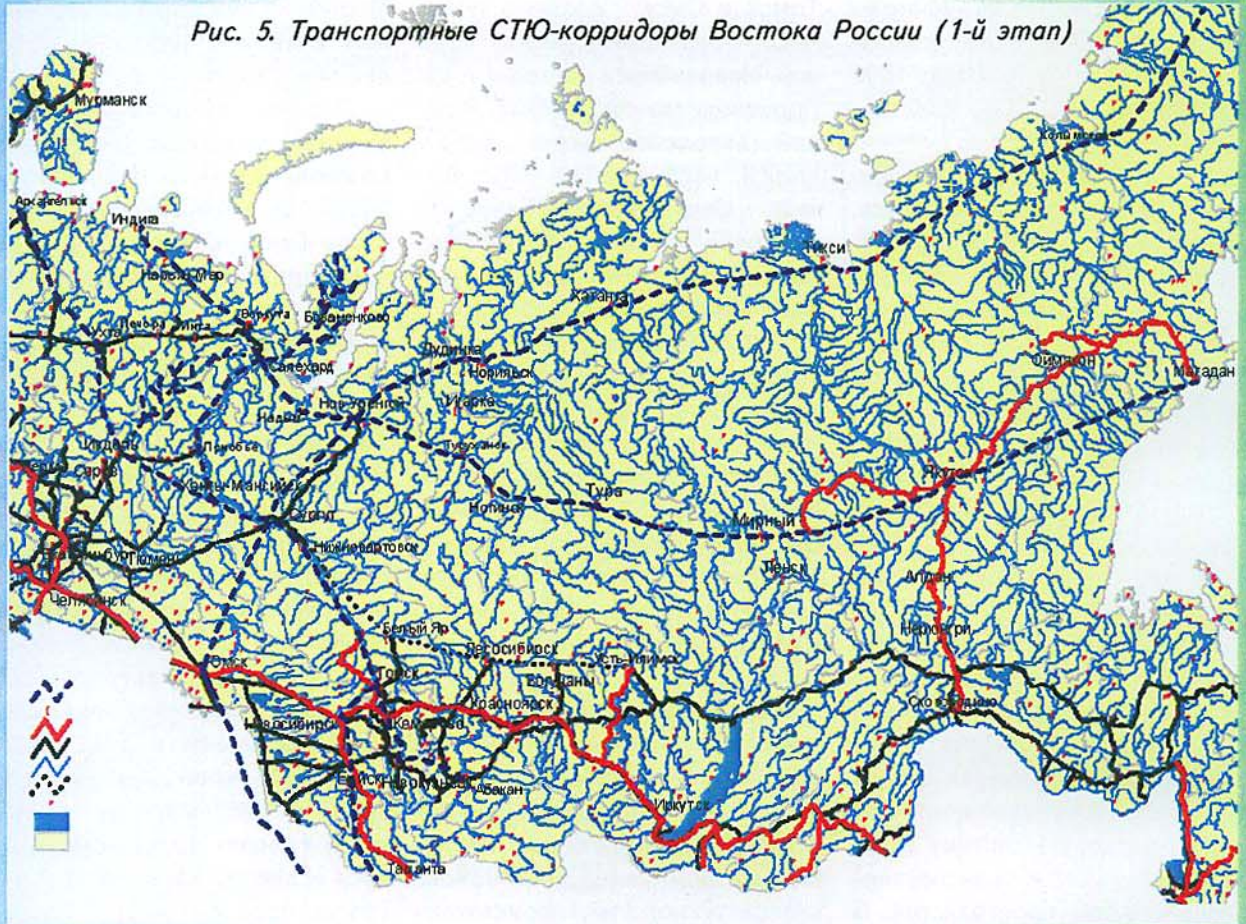
Многие из них даже в современном виде уже перешагнули более чем столетний рубеж.

Эта транспортная система включает международный транспортный коридор (МТК), исходящий из ХМАО и проходящий через Омск на Казахстан и далее через него с выходом на Китай.

Стыковка транспортной системы ХМАО с транспортной системой Горного Алтая позволяет говорить о возможности создания другого - прямого МТК Россия - Китай, проходящего через западный участок (около 50 км.) российско-китайской границы. Ключевую роль здесь может играть участок «Бийск - Урумчи», для которого авторами разработаны предварительные ТЭО в автомобильном и СТЮ исполнении. Это может служить целям развития пассажирских перевозок и туризму Алтая, находящемуся в депрессивном состоянии. Трасса проходит через священную для алтайцев долину Укок, занесенную в список исторических памятников ЮНЕСКО, не нарушая ее исторических и этнических ценностей.

Большая часть коридора «Нижевартовск - Игарка» может быть создана для грузопассажирских перевозок из соображений экономичности, и прежде всего, малых эксплуатационных затрат, всепогодности, высоких скоростей и экологической безопасности для окружающей природной среды и животного мира северных территорий, перегруженных техногенными воздействиями при разведке и добыче УВС.

Рис. 5. Транспортные СТЮ-корридоры Востока России (1-й этап)



В СурГУ разработан вариант возможной СТЮ- трассы в городе Ханты-Мансийске. Ее длина около 15 км от Аэропорта до Речного порта. Движение пассажирских модулей осуществляется со скоростью до 100 км/час, при средней скорости 60 км/час (скорость метро). Трасса проходит вблизи биатлонного центра и может служить элементом обзора хода соревнований.

Для проектирования данной трассы в СурГУ разработана на основе ГИС –проектирования (геоинформационная система) компьютерная программа. Данная программ, используя трехмерные снимки местности, вли-

сывает в ландшафт трассу, «ставит» на нее СТЮ- модуль и осуществляет в реальном режиме времени показ движения модуля по трассе. Дальнейшее развитие этой системы связано с дополнением ее блоком технических (скорость модуля в данный момент, расход топлива и т.д.) и экономических показателей, так же работающих в реальном режиме времени. Первые наработки такой системы, названной нами системой «планшетного» проектирования уже осуществлены в СурГУ в УНИКИТе и ИнЭ-ПУ. Эта система позволит с помощью ручного передвижения курсором местоположения

объекта технической системы на планшете (карте, графике Ганта и др.) получать автоматический пересчет всех характеристик системы.

На рис. 6 представлен фрагмент фильма движения пассажирского СТЮ- модуля в Ханты-Мансийске.



Рис. 6. Фрагмент фильма СТЮ- трассы Ханты-Мансийска

Табл. 3. Сравнительные показатели участков и системы транспортных коридоров целом

Участок коридора	Ориентировочная протяженность, км	Строительная стоимость, всего млн. руб.			Удорожание стоимости строительства по сравнению с СТЮ, млн. руб.			
		Автодорога (асфальтобетон + щебеночное основание)	Автодорога (асфальтобетон + грунт со стабилизатором)	СТЮ	Автодорога (асфальтобетон + щебеночное основание)		Автодорога (асфальтобетон + грунт со стабилизатором)	
					млн. руб.	%	млн. руб.	%
Сургут - Новый Уренгой	625	25 000	18 017	18 750	6 250		-733	
Ханты-Мансийск - Сургут	270	10 800	7 783	8 100	2 700		-317	
Ханты-Мансийск - Салехард	750	30 000	21 620	22 500	7 500		-880	
Салехард - Новый Уренгой	500	20 000	14 413	15 000	5 000		-587	
Сургут - Томск	1000	40 000	28 827	30 000	10 000		-1 173	
Томск - Новосибирск - Горно-Алтайск	625	25 000	18 017	18 750	6 250		-733	
Томск - Новокузнецк - Абакан	625	25 000	18 017	18 750	6 250		-733	
Горно-Алтайск - Абакан - Красноярск	688	27 500	19 818	20 625	6 875		-807	
Красноярск - Игарка - Дудинка	1625	65 000	46 843	48 750	16 250		-1 907	
Сургут - Омск	688	27 500	19 818	20 625	6 875		-807	
Новый Уренгой - Дудинка	625	25 000	18 017	18 750	6 250		-733	
Ханты-Мансийск - Серов	563	22 500	16 215	16 875	5 625		-660	
Ханты-Мансийск - Екатеринбург	688	27 500	19 818	20 625	6 875		-807	
Салехард (Обская) - Бованенковское - Харасавей	649	25 960	18 708	19 470	6 490		-762	
Итого по всем участкам	9 919	396 760	285 930	297 570	99 190	33%	-11 640	-4%

Система СТЮ может найти и другое важное применение – строительство дешевых мостов и путепроводов, надводных па-

ромов-переправ, что очень выгодно в условиях многочисленности водных или горных препятствий. На рис.7 представлены

такой паром, а так же пешеходный мост.

Такого типа паромы могут быть построены в качестве пионерных или опытных вариантов продвижения СТЮ в реальную практику строительства транспортных коммуникаций построить для снижения инновационных рисков.

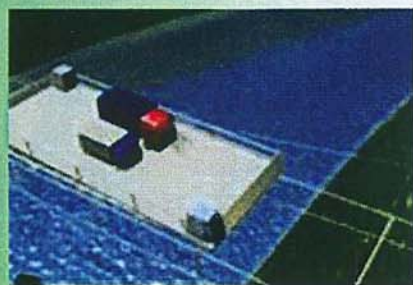


Рис. 7. Паром и мост через реку по технологии СТЮ