

ЭКО-ПОТЕНЦИАЛ

**ЖУРНАЛ МУЛЬТИДИСЦИПЛИНАРНЫХ
НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ**

№ 3 (7) 2014

«ЭКО-ПОТЕНЦИАЛ»

Ежеквартальный научный журнал

№ 3 (7), 2014, ISSN 2310-2888

Свидетельство о регистрации ПИ № ТУ66-01070

Все права на журнал принадлежат

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет»

Почтовый адрес редакции научного журнала «Эко-Потенциал»

620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37, Институт экономики и управления

E-mail: general@usfeu.ruЭлектронный вариант журнала <http://management-usfeu.ru/Gurnal>**РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА:**

Багинский В.Ф. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесохозяйственных дисциплин Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины, профессор, член-корреспондент НАН Беларуси (Гомель, Беларусь)

Брагина Т.М. – доктор биологических наук, профессор Костанайского государственного педагогического института (Костанай, Казахстан)

Вураско А.В. – доктор химических наук, профессор, директор Института химической переработки растительного сырья и промышленной экологии Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ)

Демаков Ю.П. - доктор биологических наук, профессор кафедры экологии, почвоведения и природопользования Поволжского государственного технологического университета (Йошкар-Ола, РФ)

Доржсүрэн Чимидням – доктор биологических наук, профессор, заведующий отделом лесоведения, Институт ботаники Академии наук Монголии (Улан-Батор, Монголия)

Залесов С.В. - доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ)

Кащенко М.П. – доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физики Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ)

Колтунов Е.В. - доктор биологических наук, профессор, ведущий научный сотрудник Ботанического сада Уральского отделения РАН (Екатеринбург, РФ)

Литовский В.В. – доктор географических наук, доцент, заведующий сектором размещения и развития производительных сил Института экономики Уральского отделения РАН (Екатеринбург, РФ)

Мехренцев А.В. - кандидат технических наук, профессор, ректор Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ)

Миронова Е.А. - кандидат филологических наук, доцент кафедры лингвистики и межкультурной коммуникации Ростовского государственного экономического университета (Ростов-на-Дону, РФ)

Назаров И.В. - доктор философских наук, профессор кафедры философии Уральского государственного лесотехнического университета (Екатеринбург, РФ)

Проскуряков М.А. – доктор биологических наук, главный научный сотрудник Института ботаники и фитоинтродукции Министерства образования и науки Казахстана (Алматы, Казахстан)

Семьшев М.М. – кандидат сельскохозяйственных наук, главный лесничий Управления природных ресурсов и регулирования природопользования акимата Костанайской области (Костанай, Казахстан)

Чадов Б.Ф. - доктор биологических наук, действительный член РАЕН, ведущий научный сотрудник Института цитологии и генетики Сибирского отделения РАН (Новосибирск, РФ)

Шавнин С.А. - доктор биологических наук, профессор, директор Ботанического сада Уральского отделения РАН (Екатеринбург, РФ)

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА

Усольцев В.А. - главный редактор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Часовских В.П. - заместитель главного редактора, директор Института экономики и управления Уральского государственного лесотехнического университета, доктор технических наук, профессор

Воронов М.П. - ответственный секретарь, кандидат технических наук, доцент.

УДК: 332.132

В.В. Литовский

Институт экономики Уральского отделения РАН, г. Екатеринбург

О ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ ПРИОРИТЕТАХ ФОРМИРОВАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ УРАЛА НА БАЗЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ И РАЗРАБОТОК А.Э. ЮНИЦКОГО^{*1}

Для России с учетом закономерностей распространения диффузии инноваций и современных правил освоения территорий приоритетное развитие опорной транспортной сети следует начинать с западной части Уральского геоэкономического пространства. Адекватная этому транспортная инфраструктура должна охватывать наиболее интересные природные и культурные объекты, которые сконцентрированы, прежде всего, вдоль западного склона Урала.

В этом аспекте фундаментальные транспортные исследования должны строиться в соответствии с тремя условиями: минимизации отчуждения территорий под транспортную инфраструктуру и воздействия на них, равнодоступности территорий, адекватности инфраструктуры задач освоения и оптимизации затратности.

В приложении к арктическим потребностям Северного экономического района об эволюции таких подходов наглядное представление дают работы Е.Г. Йогансона, В.Я. Белобородова³ и А.Н. Киселенко^{4,5,6,7} и его же с сотрудниками^{8,9,10,11,12,13,14,15,16}. В

¹ Работа выполнена в рамках проекта №12-7-8-007-АРКТИКА (грант № 01201268589).

³ Йогансон Е.Г., Белобородов В.Я. Порт Индига. Соображения о железнодорожном строительстве к порту Индига и о грузовых потоках к нему. Усть-Сысольск (Сыктывкар): Издание областного исполнительного комитета Автономной области Коми, 1928. 56 с.

⁴ Киселенко А.Н. Особенности развития транспорта Республики Коми // Проблемы развития транспортной инфраструктуры Европейского Севера России: материалы межрегиональной научно-практической конференции. Санкт-Петербургский государственный университет водных коммуникаций. Котлас. : Изд-во СПбГУВК, 2003. С.87-91.

⁵ Киселенко А.Н. Перспективы усиления наземных путей сообщения Республики Коми с соседними регионами // Проблемы развития транспортной инфраструктуры Европейского Севера России : Матер. Межрегион. науч.-практ. конф. (г. Котлас, 29-30 марта 2008 г.). Котлас, 2008. Вып. 3. С. 153-157.

⁶ Киселенко А.Н. Перспективы развития транспортной инфраструктуры Приуралья Севера // Транспорт России: проблемы и перспективы - 2009: Труды Всерос. науч.-практ. конф. / Московский гос. ун-т путей сообщения (МИИТ). М. : МИИТ, 2009. С. 13-14.

⁷ Киселенко А.Н. Модели перевозок на основе ИТС // Мир транспорта. 2010. № 2. С. 90-95.

⁸ Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю., Яхимович О.Р. Проблема круглогодичного транспортного обеспечения населенных пунктов региона (на примере Республики Коми) // Проблемы развития транспортной инфраструктуры Европейского Севера России: Сб. стат. Котлас, 2005. Вып. 2. С. 90-95.

⁹ Киселенко А.Н., Малащук П.А., Сундуков Е.Ю. Северные маршруты к воде: выбор для Коми // Мир транспорта. 2008. № 3 (23). С. 116-119.

¹⁰ Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю. Применение транспортных систем с низкзатратной инфраструктурой для стыков опорной транспортной сети северного региона // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 28 (85). С. 7-9.

¹¹ Киселенко А. Н., Сундуков Е. Ю. Опорные порты Северного морского пути в Европейской Арктике // Всероссийская научно-практическая конференция «Транспорт России: проблемы и перспективы - 2010». М., 2010. С. 156-158.

¹² Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю. Применение транспортных систем с низкзатратной инфраструктурой для стыков опорной транспортной сети северного региона // Региональная экономика: теория и практика. 2008. № 28. С. 7-9.

¹³ Киселенко А.Н., Кротов А.П., Сундуков Е.Ю. Развитие опорной транспортной сети Республики Коми и привязок к ней путем создания низкзатратной транспортной инфраструктуры // Проблемы развития

них они приходят к нескольким принципиально важным выводам. Во-первых, *традиционные железнодорожные и автодорожные коммуникации оказываются недостаточными, зачастую малоэффективными*, о чем свидетельствует, например, снижение грузопотока железнодорожных перевозок с 1995 по 2009 г. до 40%. К тому же *развитие их инфраструктуры оказывается более дорогостоящим, чем у появившихся новых перспективных видов транспорта*. Сложности же с продвижением последних связаны с доминированием в транспортных ведомствах старой приоритетной авто- и железнодорожной парадигмы, лоббированием заинтересованными в сохранении нынешнего положения вещей корпорациями и строительными подрядными организациями, что нередко отягощено не только бизнес-, но и иными не всегда прозрачными интересами (см., например, статью И. Митрофановой и А. Жукова «Проблемы Уральского территориального мегапроекта»¹⁷).

Так, согласно публикации¹⁸, строительство железных и автомобильных дорог предполагает значительную стоимость инфраструктуры и ее содержания. Стоимость 1 км авто- и железных дорог достигает 80-300 млн. руб. в зависимости от природных условий и рельефа местности. Содержание в условиях Севера, а тем более Арктики, может обходиться еще дороже.

Поэтому даже при сохранении в основе региональной сети Республики Коми автомобильных и железных дорог авторы публикации считают в перспективе необходимым развитие транспортных систем со средне- и низкочастотной инфраструктурой. К системам первой из них относятся инфраструктуры со стоимостью 1 км трассы в 3-4 раза меньшей по сравнению с железными и автомобильными дорогами (т.е. со стоимостью в диапазоне 20–80 млн. руб). К этой категории можно отнести так называемый струнный транспорт А.Э. Юницкого и транспорт на магнитной подвеске, использующий путевую структуру, подобную струнным. *К низкочастотной инфраструктуре отнесена инфраструктура малой авиации, дирижаблей, судов на воздушной подушке, экранопланов и экранолетов.*

При рассмотрении данной проблемы отмечается, что авиационный транспорт имеет самую высокую себестоимость перевозок и относительную стоимость подвижного состава на одно посадочное место. Соответственно поэтому, несмотря на рост пассажирских перевозок на авиационных линиях, в последние годы малая авиация значительно сдала свои позиции, а ее инфраструктура оказалась сильно нарушенной.

Возрождение интереса к дирижаблям обусловлено их большой грузоподъемностью и дальностью беспосадочных перелетов; более высокой надежностью и безопасностью, чем у самолётов и вертолётов; дешевизной перевозок, особенно крупногабаритных и массивных грузов. Однако их низкая маневренность из-за высокого аэроди-

транспортной инфраструктуры Европейского Севера России : Матер. Межрегион. науч.-практ. конф. (г. Котлас, 29-30 марта 2008 г.). Котлас, 2008. Вып. 3. С. 157-160.

¹⁴ Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю. Взаимосвязь развития опорной транспортной сети региона со схемой развития и размещения производительных сил Республики Коми (http://www.miit.ru/content/472393.doc?id_wm=472393).

¹⁵ Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю. Методы анализа и моделирования развития транспортной системы региона // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 11. С. 2-7.

¹⁶ Киселенко А.Н., Фомина И.В. Анализ динамики функционирования предприятий региональной инфраструктуры: (на примере транспортной отрасли Республики Коми) // Региональная экономика: теория и практика. 2011. № 6. С. 15-19

¹⁷ Митрофанова И., Жуков И. Проблемы Уральского территориального мегапроекта // Общество и экономика, 2012. №9. С.128 - 154

¹⁸ Киселенко А.Н., Сундуков Е.Ю. Низкочастотные транспортные системы для северного региона // Транспорт России: проблемы и перспективы - 2009: Труды Всерос. науч.-практ. конф. / Московский гос. ун-т путей сообщения (МИИТ). М. : МИИТ, 2009 (www.miit.ru/content/472393.doc?id_wm=472393).

намического сопротивления при полёте и трудности при причаливании, сложность и высокая стоимость хранения и обслуживания не позволяют говорить об их широком применении в создании опорной транспортной сети северных, а тем более арктических регионов.

Среди других перспективных транспортных средств помимо дирижаблей и транспорта на магнитной подвеске выделяются, в том числе Институтом проблем транспорта РАН, суда на воздушной подушке, суда на подводных крыльях и экранопланы¹⁹. Суда на воздушной подушке и подводных крыльях находят и могут найти еще большее применение в приморской зоне, включая арктическую.

Считается также, что у экранопланов и экранолетов большие перспективы в области пассажирских и грузовых перевозок, как для международных, так и для внутренних нужд отдельных регионов и организаций. В частности, одной из компаний, специализирующейся в области разработок и создания экранопланов, является ЗАО «Арктическая торгово-транспортная компания». Одна из ее задач - круглогодичная транспортировка экранопланами грузов в северные регионы России. В целом, выделяются: экранопланы, которые способны эксплуатироваться только на высотах действия «эффекта экрана» (высота полета не более размера хорды крыла); экранопланы, которые способны кратковременно и на ограниченную величину увеличивать высоту полета над экраном; наконец, экранопланы, которые способны на длительное время отрываться от экрана на неограниченную высоту полета. Это так называемые экранолёты.

Из перечисленных видов экранопланов для условий Севера и Арктики в вышеуказанной публикации выделяется экраноплан ЭК-12 «Иволга». Он представляет собой всепогодное экономичное транспортное средство многоцелевого назначения с бесконтактным движением над поверхностью на высотах 0,2-3,0 м. При максимальном взлётном весе 3700 кг и запасе топлива 250 кг имеет дальность хода более 1000 км и коммерческую нагрузку 1300 кг. На крейсерской скорости 180 км/час данный экраноплан может перемещаться в условиях бездорожья, над равнинными неподготовленными участками суши с протяженными уклонами 1:10 и неровностями до 0,35 м, в заболоченной и наводненной местности, на внутренних водоёмах и реках, в том числе покрытых снегом и льдом. Экраноплан может также самостоятельно выходить на берег и сходить в воду без применения причалов. Так, по эксплуатационной экономичности ЭК-12 превосходит автомобили на 30%, быстроходные суда и аппараты на воздушной подушке в 2-4 раза, а самолёты и вертолёты в 4-7 раз.

Таким образом, населенные пункты Севера и Арктики можно было бы связать друг с другом трассами, пригодными для перемещения экранопланов, а именно: трассами над водными поверхностями, болотами, а также просеками в лесных массивах, где это экономически целесообразно.

Более полное представление о проблемах, сравнительных преимуществах и перспективах этих видов инновационного транспорта дает публикация «Инфраструктурный проект Российского масштаба» (2011)²⁰.

В ней на основе сравнения КПД и функциональных возможностей различных видов транспортных систем отмечается, что настало время срочно юридически и организационно оформить, этот новый обособленный вид транспорта, который в целом

¹⁹ Скороходов Д.А., Старченков А.Л., Садикова Н.П. Перспективы использования новых транспортных средств в России // Труды Всероссийской научно-практической конференции «Транспорт России: проблемы и перспективы». М.: МИИТ, 2007. С. 22-24.

²⁰ Ермишин А., Бондарев Л. Инфраструктурный проект российского масштаба // Экспертный союз. 2011. № 2 (30) (<http://www.unionexpert.ru/index.php/zhurnal-qekspertnyj-soyuzq-osnova/>).

можно обозначить, как скоростной амфибийный транспорт (СКАТ). В него можно было бы включить: амфибии любого происхождения, суда на воздушной подушке, экранопланы и прочие гибридные типы авиации, способные использовать эффект экранна. Это, по мнению авторов публикации, позволило бы определить нишу СКАТ на рынке транспортных услуг, провести предметный маркетинг, выделить экономические и технические требования к новому виду транспорта, наконец, выработать общую стратегию его развития и ввести ее в региональные планы развития, выделив в них для этого соответствующие инновационные точки и «полюса» роста.

Также там указывается на необходимость перехода от концепции «транспортных узлов», как центров схождения транспортных коммуникаций, к концепции «транспортно-логистических комплексов» (ТЛК), функциями которых является *управление транспортными потоками и радикальное сокращение времени нахождения товара на складе, равно как и пассажира в пути и зале ожидания*. Соответственно, перспективные транспортные системы должны становиться, благодаря ТЛК, мультимодальными (МТЛК), объединяющими все виды транспорта для заказчика по принципу «единого окна». В итоге современные транспортные системы и вовсе должны перейти в статус интермодальных (ИТЛК), т.е. на стандарты международных перевозок с обеспечением доставки «от двери до двери» без перегрузки, что обеспечивается за счет контейнеризации и в целом - модульности.

Вместе с тем отмечается, что при использовании основных экономических критериев оценки работы транспорта для МТЛК (таких как: объем перевозок или количество перевезенного груза тем или иным видом транспорта, исчисляемый в тоннах; грузооборот, определяемый произведением количества перевезенного груза на дальность перевозки, исчисляемый в тонно-километрах или тонно-милях; транспортноемкость, определяемая соотношением грузооборота к единице ВВП; стоимость перевозки, определяемая для каждого отдельного вида транспортных услуг; грузопоток, определяемый совокупностью грузов, перевозимых в определенном географическом направлении и т.д.) требуется дифференцированное ранжирование.

В частности, ранжирование видов транспорта предлагается осуществлять на базе пятибалльной системы критериев эффективности («1» - самый высокий балл, а «5» - самый низкий), приведенных в **табл. 1**.

Таблица 1

Ранжирование видов транспорта

Вид транспорта	Критерии ранжирования				
	Скорость (время доставки)	Надежность (соблюдение графика)	Способность перевозить различные грузы	Доступность (количество обслуживаемых точек)	Стоимость одной тонно-мили
Железнодорожный	3	4	2	2	3
Водный	4	5	1	4	1
Автомобильный	2	2	3	1	4
Трубопроводный	5	1	5	5	2
Воздушный	1	3	4	3	5

Из табл. 1 видно, что «оптимальное» транспортное средство должно совмещать в себе лучшие достоинства различных видов транспорта, а именно: скорость самолета, надежность трубопровода, способность находиться в любой точке базирования клиента, как у автомобиля, стоимость одной тонно-мили, как у водного транспорта, наконец, способность перевозить различные грузы, как железнодорожный и водный. По этим критериям получается, что наряду с поездом, из существующих и перспективных

транспортных средств (включая СКАТ и МФВТ) конкурировать может только гибридный самолёт и термодиржабля.

Действительно, по оценкам специалистов гибридный самолёт и термодиржабля, реализуемый на базе экранолёта Льва Николаевича Щукина, в перспективе сможет брать на борт до 1000 тонн груза и перемещаться в пространстве со скоростью до 175 км/ час, и два таких аппарата способны заменить товарный поезд (рис. 1).

Еще одним ключевым мерилем, естественно, остается полный коэффициент полезного действия (КПД) того или иного транспортного средства. Он складывается не только из КПД двигателя, но и его доли, приводящей автомобиль в движение при том или ином значении коэффициента загрузки. В этом аспекте привычный для нас легковой автомобиль имеет низкую эффективность. Так, его средний КПД двигателя редко выходит за пределы 26 %, на колеса приходится 12 % или в долях – 0,12 (остальное теряется в трансмиссии) исходного значения мощности; коэффициент загрузки равен 1,3. Если теперь учесть, соотношение веса авто и полезного перемещаемого груза, то при средних характеристиках современного автомобиля на его 1 тонну приходится 1,3 человека (100 кг). Таким образом, коэффициент загрузки составляет по массе 0,1. Откуда имеем полный КПД легкового автомобиля равный $(0,12 \times 0,1 \times 100\%) 1,2\%$.

Для других видов транспорта полный КПД составляет: для грузового автомобиля – 5%, автобуса – 3%, трамвая – 6,9%, троллейбуса – 23%, электрички и метро – 7%, самолета – 5,3%, морского судна – 15%, танкера – 26%, товарного поезда 60%. С учетом критериев экологичности и рисков ДТП эти характеристики могут оказаться еще более скромными. Таким образом, перспективными могут считаться лишь те из них, которые помимо адекватных требований по функциональности будут иметь наилучшие критерии по экологичности и рискам ДТП. Реально это уже продиктовано соответствующими нормативными актами Правительства РФ о воздушном пространстве и его использовании, особенно в границах городов. С вступлением в ВТО следует ожидать ужесточения нормативных актов об эффективном использовании энергоресурсов, о развитии экологически чистого, экономически эффективного транспорта.

Отметим, что по критериям КПД за счёт утилизации тепла гибридом самолета и термодиржабля (ГСТД), теряемого двигателем, и создания на этой основе дополнительной подъёмной силы, полный КПД может увеличиться вдвое. Во-первых, это обусловлено КПД двигателя ГСТД – тепло используется, а не теряется. Во-вторых, коэффициент загрузки ГСТД (вес не только транспортного средства, но и груза) частично или полностью улучшается подъёмной силой термодиржабля. Так что со скидкой на потери за счёт лобового сопротивления начальный КПД оказывается не менее 80%.

Отмечается также, что при благоприятных условиях, часть маршрута аппаратов ГСТД может происходить на эффекте экрана, что уменьшает затраты энергии на поддержание его в воздухе и ослабляет влияние погодных условий, а ограничение высоты полёта 150 метрами позволяет относить их к категории экранопланов типа В и значительно упрощать, а стало быть, и удешевлять их эксплуатацию.

В целом, размещать массовое производство легкого амфибийного транспорта по многим соображениям считается целесообразным на заводах автомобильной промышленности, а крупнотоннажного – на заводах судостроительной промышленности. Налицо предпосылки для входа скоростных амфибий в автомобильный сектор рынка транспортных услуг.

Еще одним, возможно, базовым перспективным видом транспорта для XXI века, следует считать струнный транспорт Юницкого (СТЮ)²¹ (точнее - струнные транспортные системы - СТС). Его также можно отнести к инновационной среднетратной инфраструктуре с высоким техническим и технологически-эксплуатационным потен-

²¹ См. сайт «Струнные технологии Юницкого» (www.yunitskiy.com/).

циалом. Дело в том, что СТЮ – это принципиально новая многофункциональная коммуникационная система, представляющая собой предварительно напряжённую растянутую канатно-балочную конструкцию, размещённую на опорах высотой от нескольких до пятидесяти и более метров.



Лев Николаевич Щукин (1932-2001)

ЭКИП изобретён в СССР Л.Н. Щукиным в начале 1980-х гг.. Имеет несколько модификаций в зависимости от назначения. Может летать на высотах от 3 до 11 000 метров со скоростью от 120 до 700 км/ч.

Главными преимуществами аппаратов типа "ЭКИП" являются: отсутствие потребности в больших аэродромах, малые посадочные площадки, перевозки большого количества пассажиров и тяжёлых грузов (тысяча пассажиров - не предел для этого летательного аппарата). ЭКИП может работать на аквазине, разработанном сподвижником Л.Н. Щукина Э.И. Исаевым – высокооктановом топливе, представляющем собой эмульсию продуктов нефтепереработки и воды в перспективном составе последней до 70%.



Стоимость проекта с подготовкой серийного производства:

для аппаратов на 20-40 пассажиров (1-ый класс) - 165 млн. USD; для аппаратов на 120-150 пассажиров (2-ой класс) - 625 млн. USD; для аппаратов на 900-1200 пассажиров (3-ий класс) - 4100 млн. USD (<http://www.transportrussia.ru/transportnaya-politika/razvivat-aviatsionnyy-potentsial.html>).



Рис.1. Лев Николаевич Щукин и его безаэродромный амфибийный летательный аппарат «ЭКИП» (Экология и Прогресс).

Ее основу составляет одно- или многопутная структура, предназначенная для движения по ней грузовых и пассажирских колёсных транспортных модулей, имеющих электропривод или двигатель внутреннего сгорания. Основой путевой структуры СТЮ являются рельсы-струны, выполненные по длине без стыков. Струны в рельсе предварительно напряжены (растянуты) до усилий 100 – 500 тонн и жёстко закреплены между анкерными опорами, установленными на расстоянии друг от друга от 1 до 3 км. В про-

межутках между анкерными опорами путевая структура размещается на легких поддерживающих опорах, оптимальное расстояние между которыми составляет 20–50 м, но в отдельных случаях может достигать и 3 км.

В СТЮ система струн набрана из нескольких сотен высокопрочных проволок и помещена в защитную оболочку, заполненную антикоррозионным составом. Всё это размещено внутри полого корпуса (рельса), заполненного затвердевшим наполнителем (например, на основе эпоксидной смолы). Сверху конструкцию закрывает головка рельса (рис. 2). Таким образом, каждая струна надёжно защищена от внешних воздействий, как атмосферных, так и механических. Поскольку каждая проволока в струне работает независимо от остальных, то её обрыв, и даже обрыв 50% проволок, не приводит к обрушению конструкции. Конструкцию будут держать остальные, оставшиеся целыми, проволоки, при этом напряжения растяжения в них остаются неизменными. Напряженно-деформированное состояние СТЮ практически неизменно весь период эксплуатации, что существенно отличает СТЮ от прочих систем строительных конструкций.

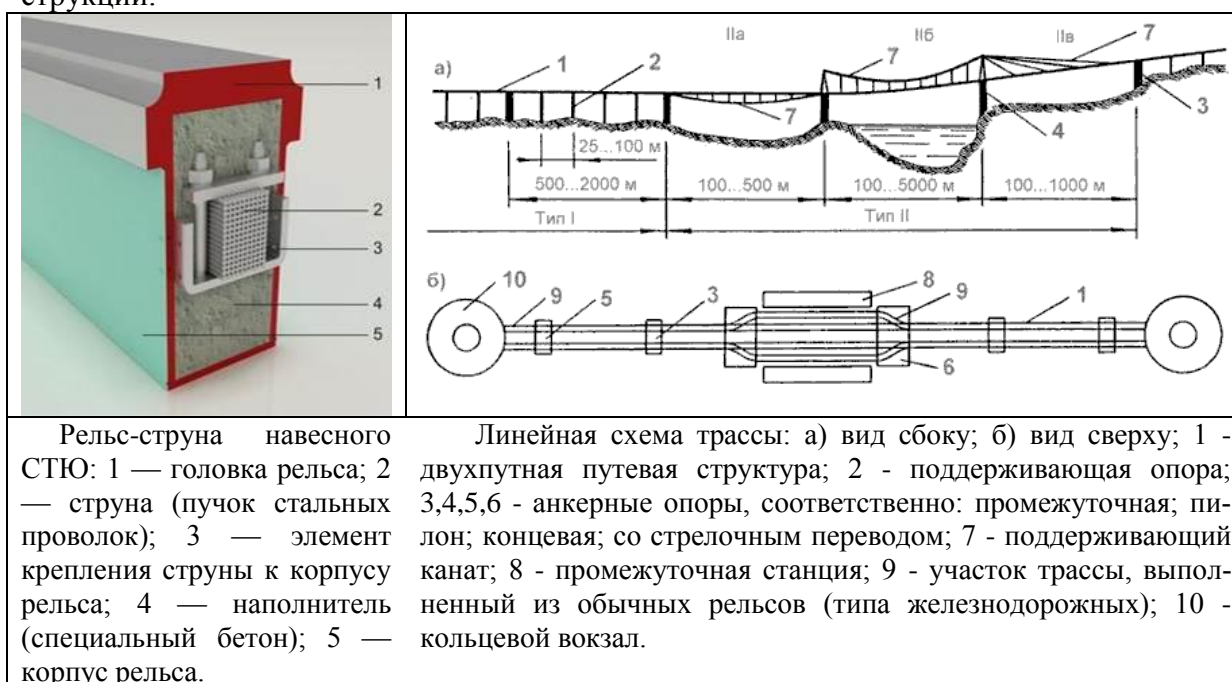


Рис. 2. Элементы инфраструктуры струнно-транспортных систем А.Э. Юницкого.

Особый интерес представляют его предложения для УрФО и Екатеринбурга²². К сожалению, оба предложения пришлось на предкризисный 2007 г., что тогда предопределило их участь. Тем не менее, сейчас снова возникает хорошая возможность реанимации его предложений. Что же касается негативных моментов, связанных с технологиями Анатолия Эдуардовича, то главным из них, и пожалуй, «парадоксальным» и даже «архиантиэкономическим» является их излишне низкая затратность (на порядок менее, чем у авто- или железнодорожных), что при нынешних схемах принятия решений резко снижает к ним интерес, как представителей различных стройподрядных организаций, так и лоббистских структур. В то же время их появление резко «подстегнуло»

²² Юницкий А.Э. Техническое предложение по транспортной системе СТЮ в г. Екатеринбурге по маршруту «Железнодорожный вокзал — многофункциональный комплекс «Космос-сити, Екатеринбург, Россия» Том 2. Техническое предложение на рельсовый автомобиль (юнибус). Вариант 1. Двухрельсовый СТЮ. 2007. 155 с. (http://www.yunitskiy.com/author/2007/2007_21.pdf); Том 3. Техническое предложение на рельсовый автомобиль (юнибус). Вариант 2. Однорельсовый СТЮ. 2007. 135 с. (http://www.yunitskiy.com/author/2007/2007_22.pdf).

активность в среде иностранных конкурентов. В частности, на это указывает их активизация в сфере экономически менее эффективного, но «раскрученного» высокоскоростного железнодорожного транспорта, начиная от дальнорейсовых систем Сименса, и кончая их же вариациями с междугородними «Ласточками».

Вместе с тем Уралу в преддверии назревающей новой технологической волны в транспортостроении и цикла Кондратьева создание инновационного комплекса, включающего металлургический, машино- и приборостроительный, а также инфраструктурный блоки, позволило бы вернуть свой статус-кво в системе регионального разделения труда. К тому же это позволило бы найти хорошее решение для выхода из опасного углеводородно-сырьевого тупика, переключившись на технологии более глубокой переработки нефтегазовых ресурсов, разработки аквазина, более эффективных систем газо- и жидконафтидных и твердотопливных электроэнергетических мощностей.

Особенно это актуально в преддверии очередного мирового экономического кризиса, в России обусловленного, среди прочего, инерционным устаревшим технологическим укладом и психологией экономической деятельности «по устоявшемуся канону».

В этом отношении УрО РАН следовало бы взять на себя функции стратегического модератора инновационного технологического развития региональной промышленности, а таким разработчиком, как А.Э. Юницкий, следовало бы незамедлительно предоставить функции экстрауполномоченных над всеми необходимыми для развития их инновационных систем заводов с личной отчетностью перед РАН и Президентом Российской Федерации. Было бы правильным также незамедлительно ввести А.Э. Юницкого в состав действительных членов РАН и выдвинуть его на соискание Демидовской и Нобелевской премий.

Отмечу, что в 2007 г. ООО «СТЮ» по заказу администрации Ханты-Мансийского автономного округа — Югры уже разработало программу «Генеральная транспортная стратегия применения и создания трасс струнного транспорта Юницкого (СТЮ) в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре», а также обосновало проект «Технико-экономическое обоснование строительства высотной городской пассажирской двухпутной струнной транспортной системы в г. Ханты-Мансийске»²³ (рис. 3).



Рис. 3. Предлагаемая транспортная схема СТЮ для ХМАО (2008), интегрированная с проектом «Урал промышленный — Урал Полярный»²⁴

²³ Владимирова Т.А., Соколов В.Г., Юницкий А.Э. Новые технологии в создании и развитии транспортных систем: монография. Ханты-Мансийск: Полиграфист. 2008. 238 с.

²⁴ Юницкий А.Э. Высокоскоростной Трансет в России (http://www.yunitskiy.com/author/2012/2012_25.pdf).

В частности, стоимость трассы Нижневартовск-Сургут (176 км) на 4 квартал 2007 г. в этом проекте оценивалась в 31,8 млн. рублей/км или 5597 млн. рублей за весь участок трассы. Стоимость трассы Ханты-Мансийск-Нягань (235 км) на 4 квартал 2007 г. – в 29,2 млн. рублей/км или 6862 млн. рублей за весь участок трассы. А стоимость грузовой трассы на Урале для двухпутного моноСТЮ от Ятринского месторождения известняка до причала на слиянии рек Ляпин и Северная Сосьва (125 км) - в 16 млн. рублей/км или 2000 млн. рублей за весь участок трассы. Для трассы же 3-го этапа реализации Ханты-Мансийск - Екатеринбург при оценочной стоимости в 196 млрд. руб. всей трассы стоимость трассы СТЮ в пределах ХМАО оценивалась в 8,4 млрд. рублей, что оказалось в 5 раз дешевле по сравнению с проектом обычной железной дорогой (45 млрд. рублей). Все это показывает, что только по этому примеру на территории ХМАО при принятии за основу СТС экономия может составить 36,6 млрд. рублей. По всей же указанной трассе - до 85,4 млрд. рублей. Для арктической трассы Салехард - Индига аналогичное сравнение дает экономию в 97,6 млрд. рублей при исходной оценке стоимости традиционной железнодорожной трассы в 224 млрд. рублей. А это стоимость амбициозного проекта «Энергия Арктики» (95 млрд. руб). Для трассы Салехард – Бованенково - Харасавэй, имевшей оценочную стоимость 196 млрд. рублей, экономия при выборе СТЮ составила бы 85,4 млрд. рублей (Владимирова и др., 2008).

Что касается самого проекта «Урал промышленный – Урал Полярный», то согласно А.Э. Юницкому, проект в существующем варианте сразу не заработает в полную силу, так как пройдет несколько в стороне от ряда расположенных на севере Урала важных месторождений полезных ископаемых. Тем не менее, даже при строительстве традиционной железной дороги от всех этих месторождений можно было бы построить десятки подвозных струнных дорог, которые способны обеспечить должную загрузку трассы. Хотя и вместо нее можно было бы построить магистральную полноценную региональную струнную дорогу, которая прошла бы не в стороне, а через все основные месторождения, так как трассировка СТС не критична к пересеченному рельефу местности, наличию рек, озер, болот, вечной мерзлоты. Это было бы, конечно, не только намного дешевле, но избавило бы от негативных экологических последствий.

В целом Урало-Западносибирский регион по А.Э. Юницкому весьма подходящий для развития струнной транспортной инфраструктуры, так как это богатейший край с уникальной природой, где мало дорог, а местность имеет сложный рельеф и значительную заболоченность. Строительство традиционных дорог в этом регионе чрезвычайно дорого, а экосистема региона перенапряжена и крайне уязвима. Таким образом, здесь существенно дешевле и проще было бы строить струнные дороги. Причем в регионе целесообразно строить не одну или две пробные линии, а сразу сеть разнофункциональных дорог (грузовых, пассажирских, грузопассажирских) с перспективой на 100 лет: таков срок службы СТЮ. Для этого в компании Юницкого разработаны древовидные системы струнных дорог по аналогии с кровеносной «транспортной системой», у которой есть свои «капилляры», «артерии» и «аорта». В этом контексте предназначение академической науки состоит в жесткой привязке этой системы к реальной географической основе, в том числе с учетом предписаний, задаваемых «русской георешеткой».

Следовало бы более детально разобраться и в перспективности имеющихся вариантов СТЮ по ширине колеи (от 0,5 до 2,5 метра с шагом в 50 м, бесколейному монорельсовому СТЮ с подвесным юнибусом и т.д.). Учесть при этом весь диапазон планируемых скоростей движения (от 100 до 500 км/час), поскольку во всех этих вариантах путевая структура и подвижной состав конструктивно, технологически и по стоимости будут различаться существенно. Таким образом, региональная сеть дорог «второго уровня» требует тщательной выверки под конкретные перспективные за-

дачи, равно как и исходить из конкретных природно-климатических условий и рельефа местности.

Так, расчетная стоимость рельсо-струнной путевой структуры для условий городской застройки и высокоскоростной пассажирской трассы между городами ожидается в пределах 1 млн. долларов за километр, тогда как грузовой трассы — до 500 тыс. долларов за километр. Для сравнения приведем стоимости из практики мирового строительства высокоскоростных железных дорог на эстакаде, например, на острове Тайвань, введенной в эксплуатацию в январе 2007 года. Такая дорога обошлась заказчику в 15 млрд. долларов (при длине 345 км и расчетной скорости движения до 320 км/час). Соответственно, стоимость строительства одного ее километра составила 43,5 млн. долларов. О других достоинствах СТЮ в сравнении с существующими транспортными системами представление дает **рис. 4**²⁵.



Рис. 4. Сравнительные преимущества СТЮ

²⁵ Юницкий А.Э. Преимущества Транснет / Альбом. Москва, 30 октября 2012 г. 14 с. (http://www.yunitskiy.com/author/2012/2012_29.pdf).

В работе «Устойчивое развитие населенных пунктов и улучшение их коммуникационной инфраструктуры с использованием струнной транспортной системы» А.Э. Юницким были представлены различные варианты использования СТЮ, в том числе и на базе трубопроводов, пригодных для эксплуатации в условиях арктического шельфа (рис. 5)²⁶.

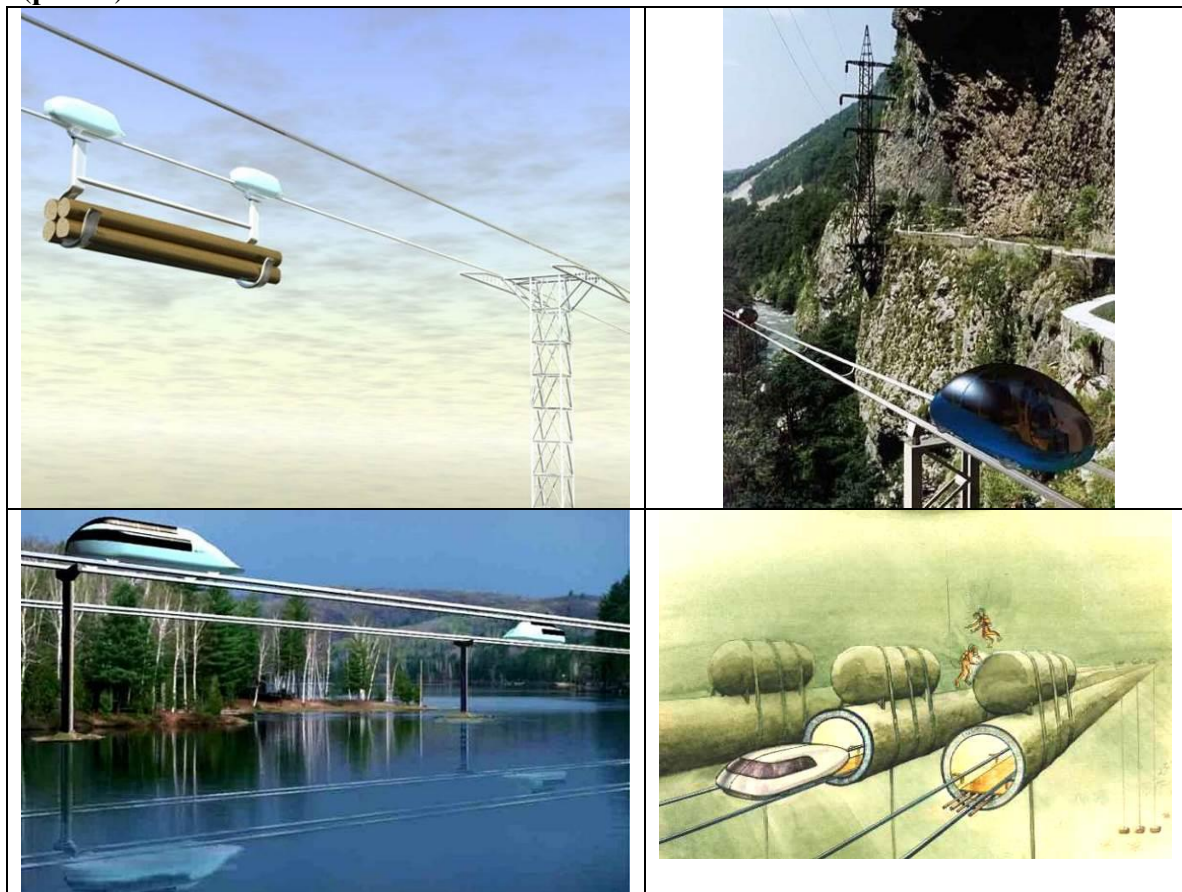


Рис. 5. Различные варианты исполнения СТС, включая морские участки

Как отмечают Т.А. Владимирова с соавторами²⁷ (с. 35), «благодаря низкой материалоемкости и высокой технологичности трассы СТС будут дешевле обычных (в 2 – 3 раза) и скоростных (в 8 – 10 раз) железных дорог и автобанов (в 3 - 4раза), монорельсовых дорог (в 2 – 3 раза), поездов на магнитном подвесе (в 15 – 20 раз), поэтому проезд по СТС будет самым дешевым - до 5 - 10 долл. США/1000 пасс.-км и до 3 – 5 долл. США/1000 тонно-км. Предельная пропускная способность двухпутной трассы может достигать до 500 тысяч пассажиров в сутки (около 200 млн. человек в год) и до 500 тысяч тонн грузов в сутки (около 200 млн. тонн грузов в год). Таким образом, СТС не будет иметь себе равных по дешевизне. Поскольку стоимость конкурирующих транспортных магистралей, проложенных в условиях равнинной местности, составляет: вы-

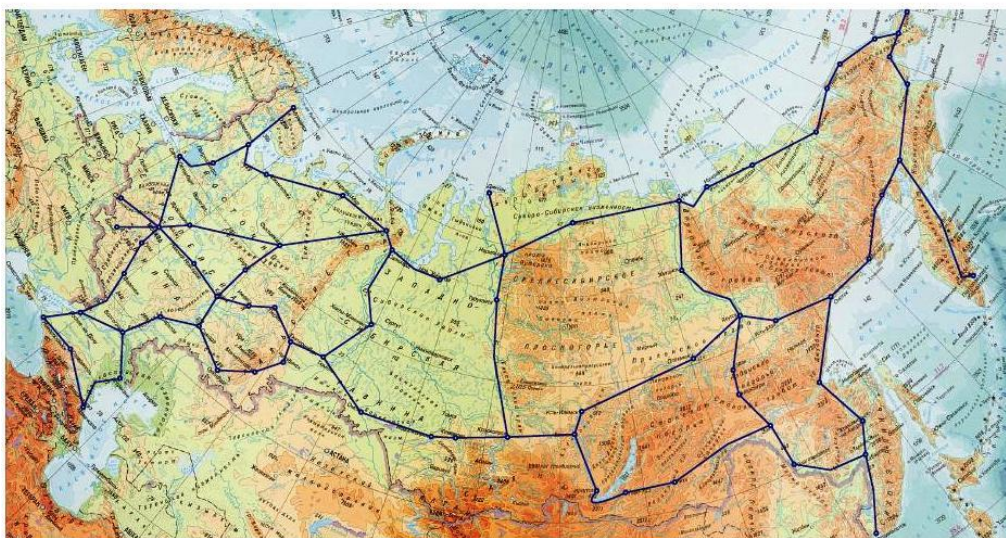
²⁶ Юницкий А.Э. Устойчивое развитие населенных пунктов и улучшение их коммуникационной инфраструктуры с использованием струнной транспортной системы. Итоговый отчет по проекту Центра ООН по населенным пунктам № FS-RUS-98-S01 / Монография. - М.: Госстрой России, 15 сентября 2000 г. - 179 с. [Электронный источник]. URL: <http://www.yunitskiy.com/author/2000.htm>

²⁷ Владимирова Т.А., Соколов В.Г., Юницкий А.Э. Новые технологии в создании и развитии транспортных систем: монография. Ханты-Мансийск: Полиграфист. 2008. – 238 с.

сокоскоростной железной дороги – 10 - 15 млн. долл. США/км, системы “Трансрапид” (поезд на магнитном подвесе, ФРГ) – 20 - 30 млн. долл. США/км, автобана – 3 - 10 млн. долл. США/км, монорельсовой дороги – 4 - 8 млн. долл. США/км. Трасса СТС намного дешевле (в 3 – 20 раз) других известных транспортных систем потому, что отличается крайне низким расходом материалов и конструкций на путевую структуру и опоры и для своей прокладки не требует насыпей, выемок, эстакад, мостов, виадуков, путепроводов и др. подобных дорогостоящих элементов». Соответственно по себестоимости провоза пассажира «усредненное значение, приведенное за вычетом прибыли по равнинной трассе СТС на расстояние 1000 км со среднеходовой скоростью 300 км/час ожидается в пределах: 15 - 20 долл. США, а при двухстороннем пассажиропотоке (20 тыс. пасс./сутки) до 10 -15 долл. США и 5 долл. США при 100 тыс. пасс./сутки и более» (там же, с. 36).

В 2012 году А.Э Юницким был разработан опорный каркас для СТС всей Российской Федерации (рис. 6), СЗФО и УрФО, в частности (рис. 7)²⁸.

Российская Федерация



Стоимость высокоскоростной трассы (до 500 км/час)
без стоимости станций и подвижного состава — около 2 млн. USD/км

Рис. 6. Опорный каркас СТС Российской Федерации



Рис. 7. Опорные каркасы СТЮ для Северо-Западного и Уральского федеральных округов

Есть также альтернативный железнодорожному проекту струнно-рельсовой дороги Тюмень – Салехард (рис. 8).

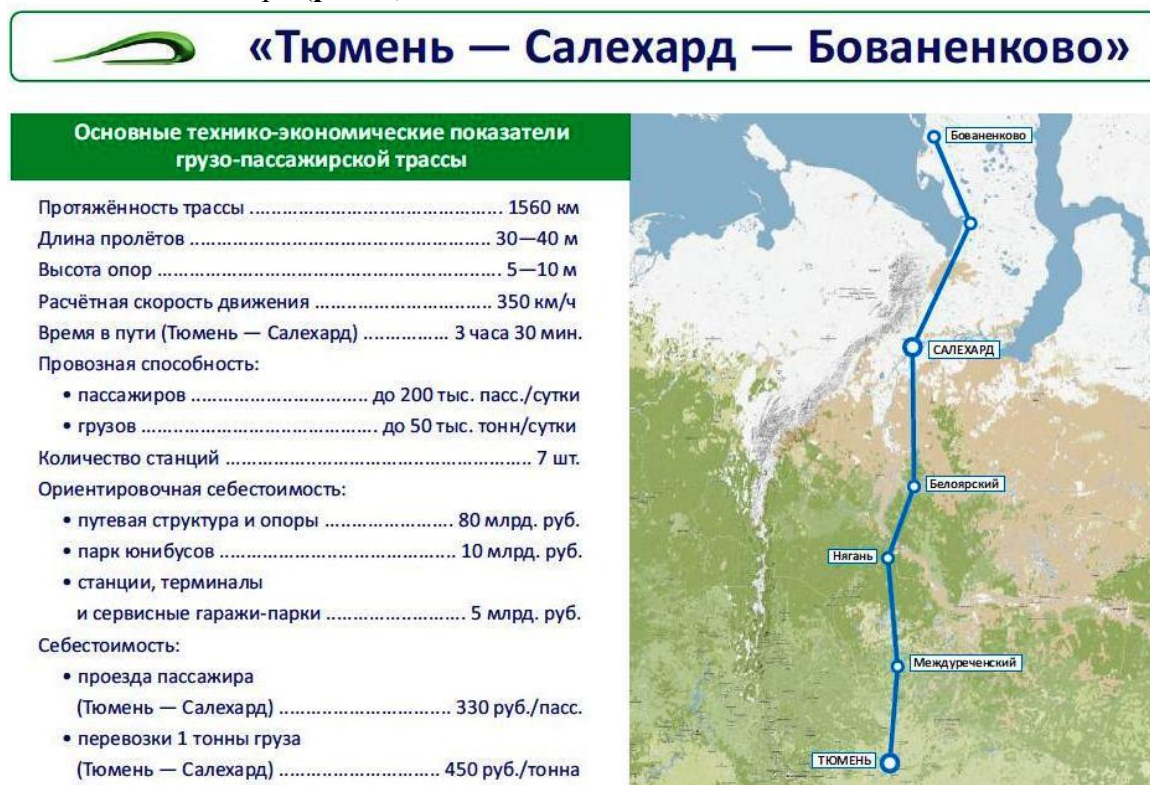


Рис. 8. Струнно-рельсовый вариант трассы Тюмень-Салехард-Бованенково

К сожалению, эти схемы носят скорее общий, нежели конкретный характер. Их реальную географическую привязку требуется осуществлять в рамках современных естественнонаучных подходов, изложенных в предыдущих блоках данного аналитического исследования.

Укажу также, что еще в 2004 году А.Э. Юницким были сделаны оценки по перспективам развития СТС в XXI веке.²⁹ Из них следует, что к концу нынешнего века СТЮ станет доминирующим видом транспортных систем (рис. 9). Были показаны также новые перспективные грузообразующие направления для эксплуатации СТЮ. В частности, для меридиональных направлений в качестве таковых рассматриваются грузопотоки из северных регионов, образованные не углеводородным сырьем, а питьевой водой и льдом для наиболее заселенных и бедных водными ресурсами регионов Европы, Азии, а возможно и Африки. В этом аспекте с учетом запасов наиболее чистой и полезной (по минеральному составу и вкусу) северной и арктической воды можно было бы на длительную перспективу обеспечить экономическое благополучие арктических территорий. То же, очевидно, относится к территориям с великими российскими озерами (Байкал и др.).

Торговля водой и фактически неиссякаемым северным продуктом в виде пищевого природного льда с учетом всех расходов на добычу и транспортировку, даже без всякой их обработки, может оказаться даже выгоднее, чем торговля нефтью. Так, оценки показывают, что при продаже пищевого льда в объеме 200 млн. тонн по цене 0,5 USD/кг можно выйти на ежегодный финансовый показатель в 100 млрд. USD/год. А это

²⁹ Юницкий А.Э. Струнные транспортные системы - новые технологии в наземном транспорте / Монография. Москва, 17 марта 2004 г. 55 с. (<http://www.yunitskiy.com/author/2004.htm>).

в несколько раз превышает нынешний российский финансовый показатель по экспорту невозобновляемых сырьевых ресурсов – нефти и газа. В этом аспекте отмечу, что годовая потребность только быстро прогрессирующей по численности населения одной только Индии составляет свыше 500 млн. тонн воды или в финансовом эквиваленте – свыше 250 млрд. долларов.

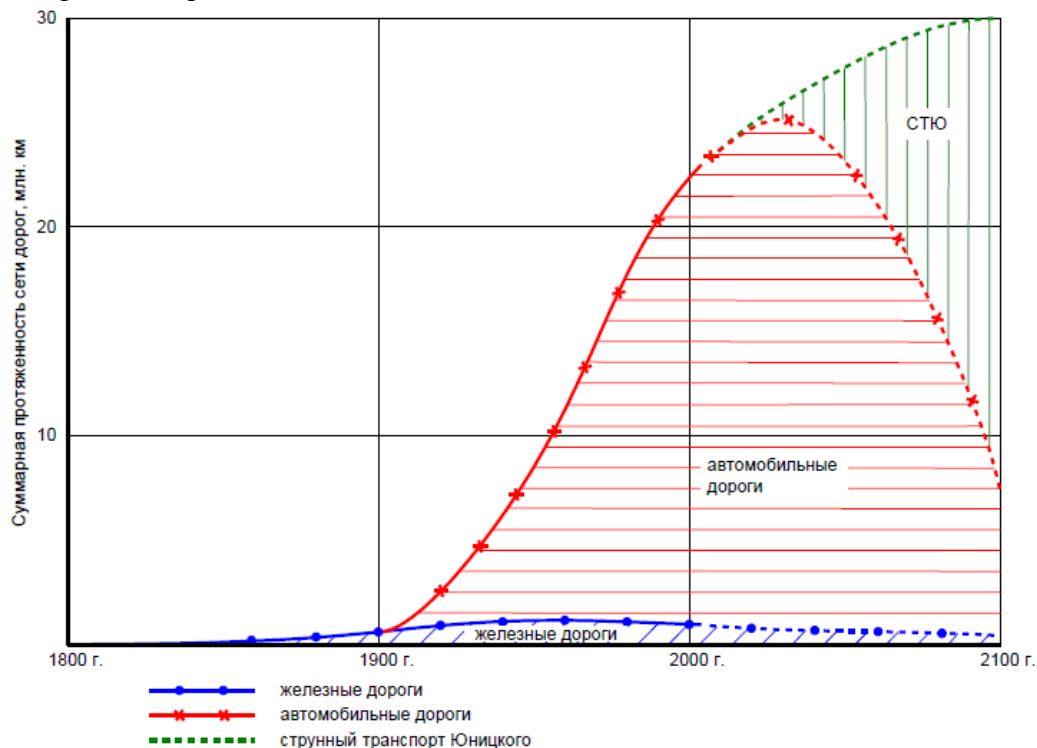


Рис. 9. Изменение протяженности сети различных типов дорог до 2100 г.

Все это указывает на целесообразность развития транснациональных меридиональных коммуникаций, в том числе вдоль уральского направления. Таким образом, предпосылки развития коммуникаций СТЮ от Северного Ледовитого до Индийского океана вдоль оси Большого Урала уже созрели. Так уже в этом году планируется ввод железной дороги от Узени через Берекет-Кызылгаю до Горгана, что создает выход через Иран к побережью Индийского океана (Бендер-Аббаса) (рис. 10).

Уральская часть могла бы стать одним из направлений коридора «Север – Юг», который ныне сориентирован по оси Атырау – Астрахань - Санкт-Петербург на Северную Европу и позволяет, прежде всего, Казахстану обеспечить кратчайший выход в Иран и Индию. В частности, данный коридор позволит сократить Казахстану расстояние транспортировки грузов (нефть и нефтепродукты, металлы и пшеница). более чем на 600 км, а время в пути – примерно на двое суток (дорога Узень-Горган). Отметим, что в рамках развития этого проекта Туркмения достраивает свой участок железнодорожной линии, которая к февралю 2013 года должна связать линию Узень (Казахстан) – Кызылкая – Берекет – Этрек (Туркменистан) с Горганом в Иране. Общая протяженность данной железнодорожной линии составит 677 км, в том числе по территории Казахстана – 137 км, Туркмении – 470 км, Ирана – 70 км. Стоимость строительства казахстанского участка оценивалась в 400 млн. долларов. Прогнозируемый объем перевозок в первый год эксплуатации должен составить 9,6 млн. тонн грузов. В 2009 году к этому проекту строительства железнодорожной магистрали вдоль Каспийского моря проявила интерес и Россия, поскольку у нее возникает возможность транспортировать туркменские грузы через Казахстан в Россию и Европу. Для России данная магистраль позволяет сокращать расстояние в перевозках грузов из России и Казахстана к портам Персидского залива примерно на 700 километров, а также создает возможность транс-

портировки в будущем через территорию России грузов, идущих также из Китая и Казахстана в Европу по Трансказахстанской железной дороге и автодорожной магистрали «Западный Китай – Западная Европа».

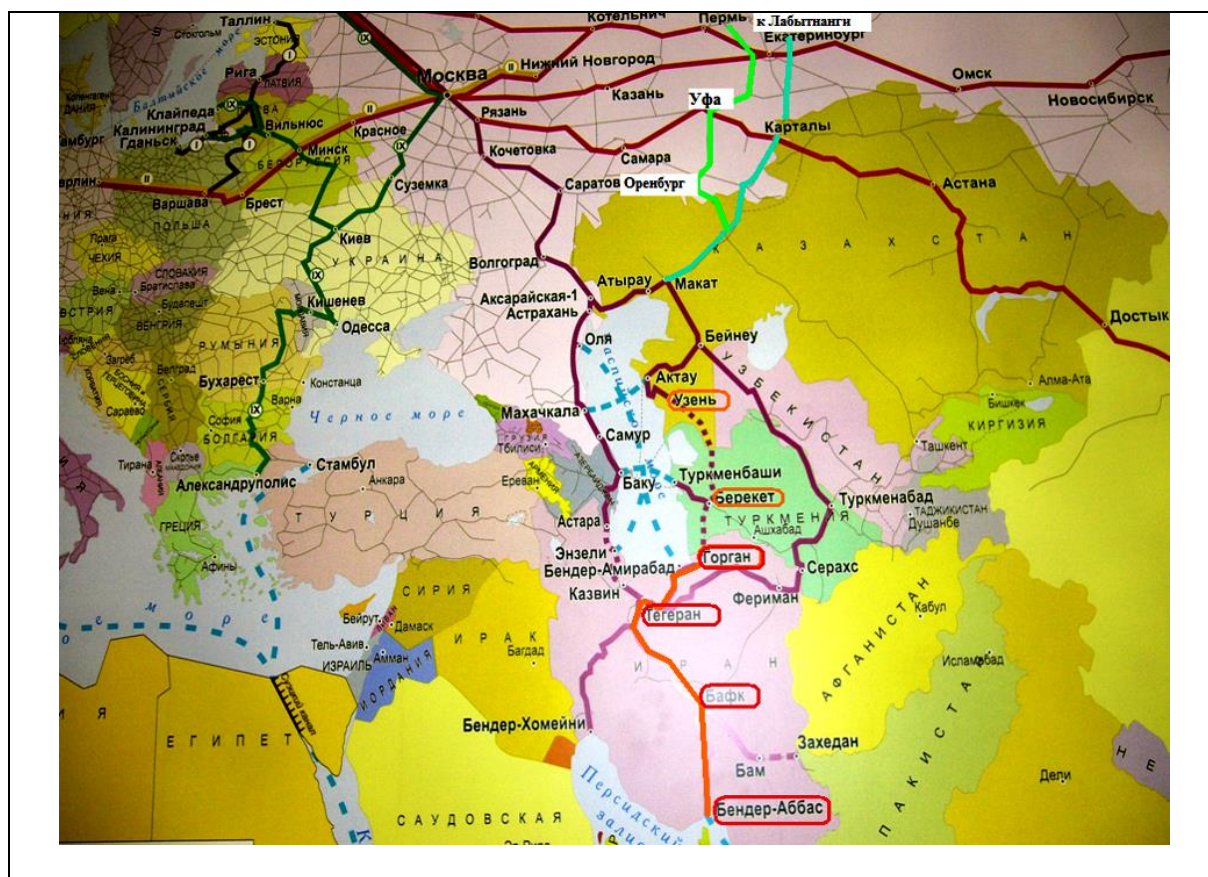


Рис.10. Перспективная железная дорога Узень – Беркет – Горган – Тегеран – Бафк – Бендер-Аббас; голубой и зеленой линиями мною выделены перспективные направления для связывания ее с западноуральским и восточноуральским выходами к Северному Ледовитому океану.

В целом, значение железнодорожной магистрали Казахстан–Туркменистан–Иран имеет важнейшее геополитическое и экономическое значение в контексте общей конфигурации транспортных потоков на Евроазиатском пространстве по направлению Север – Юг. В этом аспекте для России он создает существенно более короткий (на 4,5 тыс. километров) транспортный коридор от портов на Балтике до иранских морских терминалов в Персидском заливе (порт Бендер-Аббас). Коридор открывает возможности выхода к товарным и сырьевым рынкам Ближнего и Среднего Востока и к государствам бассейна Индийского океана. В первые годы эксплуатации, по прогнозам ОАО «Российские железные дороги», по новому маршруту можно будет перевозить около 3 – 5 млн. тонн грузов ежегодно, в перспективе этот грузооборот можно довести до 10 – 12 млн. тонн. В случае реализации проекта, к 2015 году общий прирост объемов перевозок внешнеторговых грузов в сообщении со странами Центральной Азии с участием железнодорожного транспорта России может увеличиться в 1,5 раза в сравнении с настоящими показателями. При этом перевозки транзитных грузов из западных стран в Центральную Азию по российской территории могут возрасти почти в два раза. В этой связи можно ожидать значительного увеличения грузооборота с участием Казахстана на следующих направлениях: морской порт Актау – Атырау, а также уральские регионы – Актау.

В европейской арктической зоне Российской Федерации на первом этапе с учетом интересов обслуживания уральского геоэкономического пространства строительство высокоскоростной СТС вдоль арктико-индийской оси следовало начать с участков Усть-Кара – Хальмер-Ю, Индига – Сосногорск и Троицко-Печорск - Полуночное, показанных на **рис. 11**.

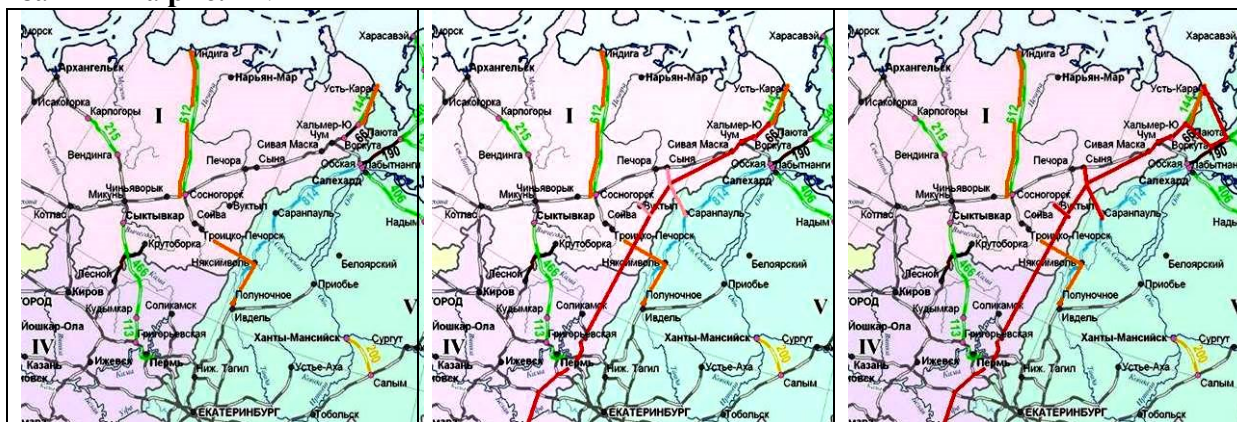


Рис. 11. Поэтапное развитие (слева направо) западноуральской арктико-индийской оси.

Таким образом, приоритетным направлением должен стать не похожий на спурта транзитный «Северный транспортный коридор»³⁰ и его «длань» – «Белкомур» (**рис.12**), а новый трансконтинентальный грузообразующий Великий уральский путь (ВУП), связывающий Ямал и Индию.



Оранжевым крестиком показано, что для Урала данное направление менее приоритетно, чем Великий Уральский трансконтинентальный путь.

Оси грузопотоков показаны стрелками: желтой - с юга на север - и синей - с севера на юг.

Рис.12. Северный транспортный коридор (слева) и Великий уральский путь (справа).

Рецензент статьи: ведущий научный сотрудник Института экономики УрО РАН, д.ф.н., профессор Б.С. Павлов.

³⁰ Северный транспортный коридор. 2011, 253 с. (http://www.ador.ru/data/files/static/stk_01.pdf).