

Discovery

ДИСКАВЕРИ - ПОЗНАВАЯ МИР, ОТКРЫВАЕМ СЕБЯ

**ПРЫЖОК
В БУДУЩЕЕ**

**БЕССМЕРТНЫЙ
ЧЕЛОВЕК
В УДИВИТЕЛЬНОМ
МИРЕ**

МАРТИН ЛЮТЕР
ПРОТИВ
ФАУСТА

ЖЕРТВЫ
ПЛАСТИЧЕСКОЙ
ХИРУРГИИ



**САМЫХ
ЗНАМЕНИТЫХ
РОБОТОВ**

SPORT —
ДЕНЬГИ НА БОЧКУ

ТАЙНЫ ВЕКА:

**В КОРИДОРАХ
ПРОСТРАНСТВА
И ВРЕМЕНИ**

стр. 52

ЧУДО СВЕТА:

**МОНАСТЫРИ,
УСТРЕМЛЕННЫЕ
В НЕБЕСА**

стр. 62

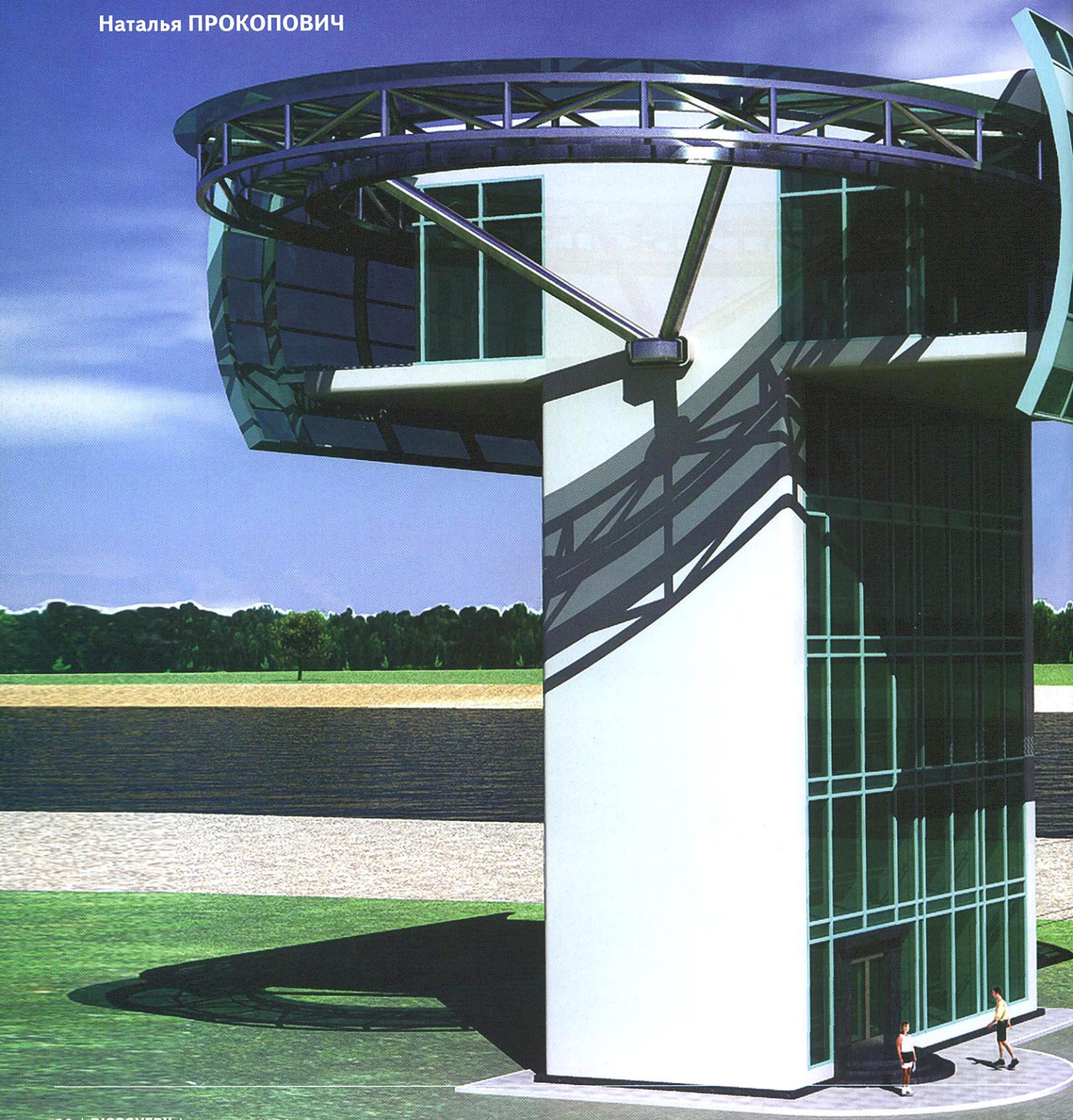
ISSN 2070-741X



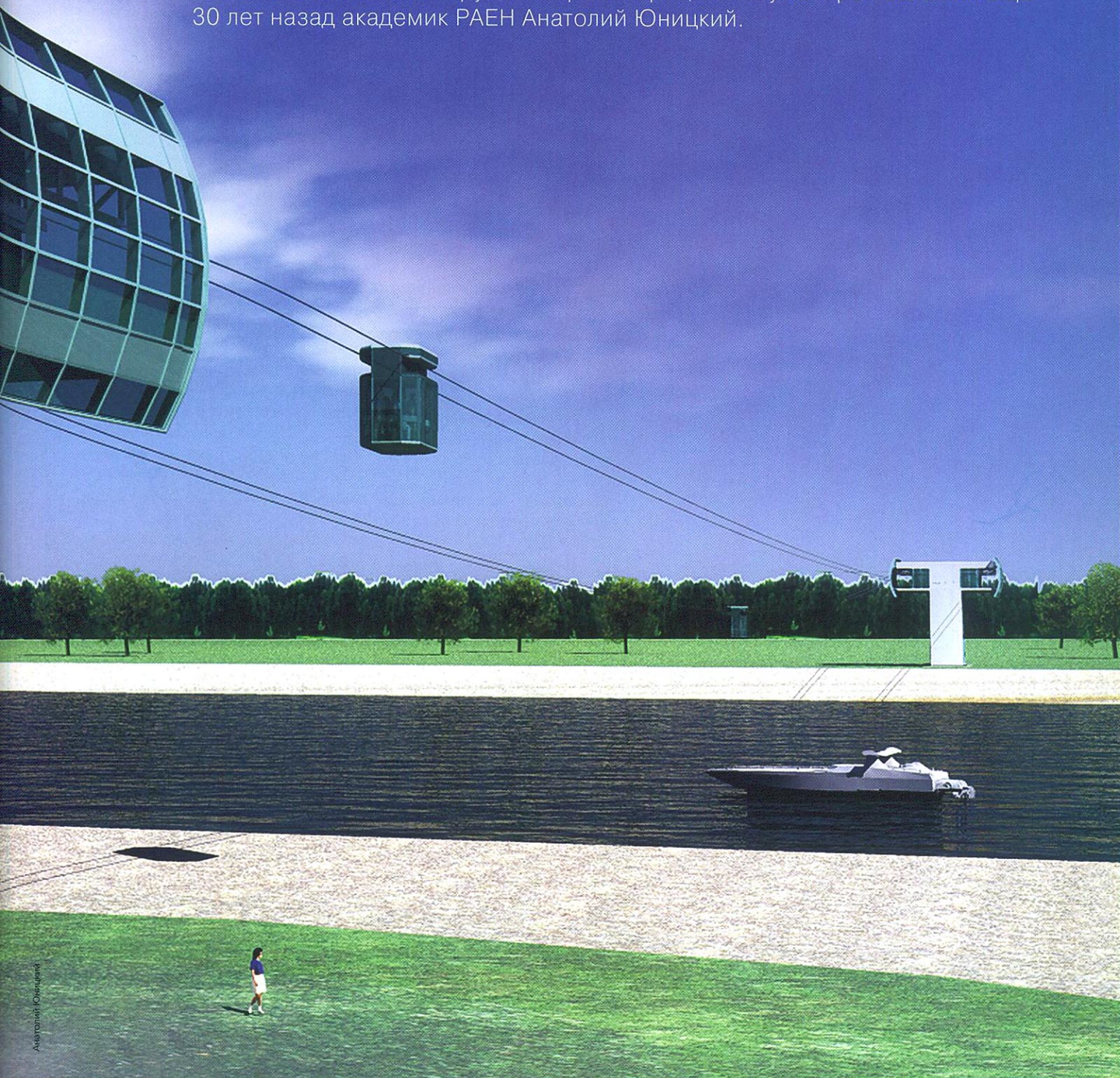
WWW.DISCOVERY-RUSSIA.RU

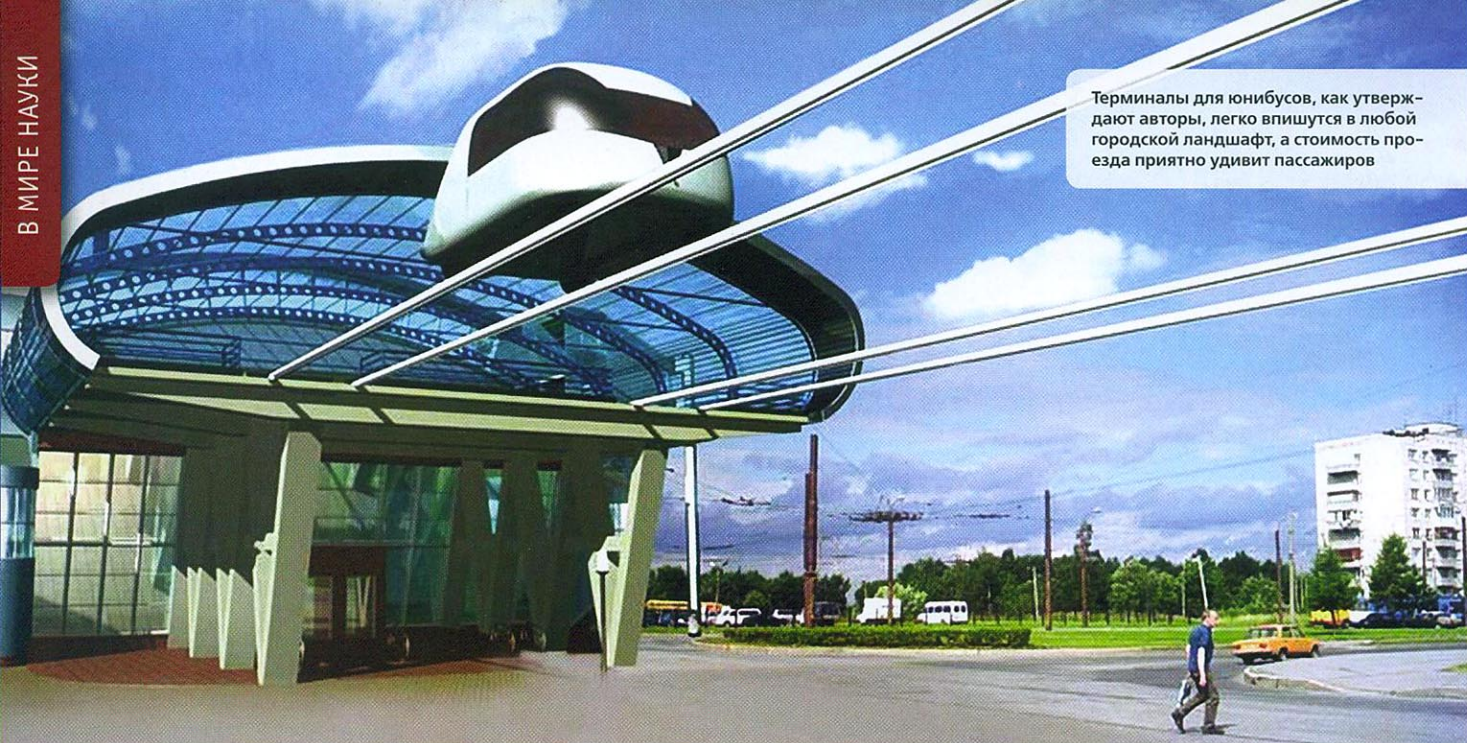
ТЕОРИЯ СТРУН

Наталья ПРОКОПОВИЧ



П ерефразируя великого классика, можно сказать: в России две беды, и одна все время ремонтирует другую. В нашей стране всего около 900 тыс. км автомобильных дорог (в меньших по площади США эта цифра в семь раз выше). Многие трассы дорогами можно назвать с большой натяжкой, и такое положение, по всей видимости, не претерпит серьезных изменений до тех пор, пока мы не станем внедрять принципиально новые виды передвижения в пространстве. Одним из них может стать система струнного транспорта, основу которой заложил еще 30 лет назад академик РАН Анатолий Юницкий.





Терминалы для юнибусов, как утверждают авторы, легко впишутся в любой городской ландшафт, а стоимость проезда приятно удивит пассажиров

СТАРАЯ, КАК МИР, ИДЕЯ

«Над Ла-Маншем по прямому, как струна, рельсу, соединяющему английский и французский берега пролива, несутся многоэтажные поезда с тысячами пассажиров», — так описывал транспорт будущего Герберт Уэллс. Знаменитый фантаст, правда, говорил о поездах с гироскопными двигателями, но, как видите, сама идея передвижения «по струнам» будоражила умы еще 100 лет назад.

Так что же такое струнный транспорт? Это принципиально новая многофункциональная коммуникационная система, представляющая собой растянутую рельсо-струнную конструкцию, размещенную на опорах высотой от трех до 30 м. Основу конструкции составляют рельсы-струны путевой структуры, пред-

назначенные для движения транспортных модулей — юнибусов. Струны напряжены до усилий 50—500 тонн, в зависимости от длины пролета, массы и скорости юнибуса, и жестко закреплены на анкерных опорах, установленных на расстоянии от трех до пяти километров друг от друга. В промежутках между опорами рельсы-струны поддерживаются дополнительными стойками, оптимальное расстояние между которыми около 50 м.

Благодаря высокой ровности и жесткости путевой структуры на струнном транспорте легко достижимы скорости движения до 400 км/ч.

При этом не станут преградой для такой трассы обширные водные объекты. Система рассчитана так, что поддерживающие системы можно устанавливать на расстоянии одного, а в отдельных случаях и трех километров друг от друга. Струнный транспорт не нуждается в традиционных материалоёмких и дорогих «железнодорожных» атрибутах: шпалах, щебеночной подушке, земляной насыпи, мостах, путепроводах и виадуках. Поэтому расчетная стоимость проекта в десять раз ниже, чем при строительстве железнодорожного полотна.

Разные модели юнибусов предназначены для перевозки от одного до 100 человек, а также до 100 тонн грузов. Такое транспортное средство обладает более высоким аэродинамическим коэффициентом, чем автомобили, и может приводиться в движение двигателем внутреннего сгорания, электродвигателем или гибридным устройством. Также авторами системы предусмотрена возможность ее функционирования от солнечной энергии. Расстояние между европейскими столицами в 500—700 км такой «рельсовый автомобиль» проскочит за пару часов, а путешествие из Лондона в Москву (примерно 2850 км) займет менее семи.

Пассажиры смогут путешествовать по этой трассе в любую точку России. В юнибусе предусмотрена туалетная комната, климат-контроль, аудио- и видеосистемы, комфортные сиденья и спальные места.

ДОСЬЕ DISCOVERY

Гироскоп — прибор, основным элементом которого является быстро вращающийся ротор, чья ось вращения благодаря двум рамкам карданового подвеса может располагаться в трех плоскостях. Если на устройство не действуют внешние возмущения, то ось собственного вращения ротора сохраняет постоянное положение в пространстве. Если же на него действует момент внешней силы, то ось начинает вращаться не вокруг направления момента, а вокруг оси, перпендикулярной ему (прецессия). В хорошо сбалансированном и быстро вращающемся гироскопе момент внешних сил практически отсутствует, так что устройство может долго сохранять неизменную ориентацию в пространстве. Принцип работы гироскопа лежит в основе действия многих особо точных навигационных приборов.



СТОРОННИЕ ЭФФЕКТЫ

Несмотря на относительно небольшую вместимость юнибусов, объем высокоскоростных перевозок на струнном транспорте будет значительным. Эксплуатацию таких дорог можно начинать со скоростей 300—320 км/ч. Затем, по мере совершенствования системы управления, скорость в течение десяти лет можно увеличить в полтора раза. В этом случае объем перевозок десятиместными модулями по двухпутной трассе составит более 400 тыс. пассажиров в сутки.

Стоимость километра высокоскоростной трассы с учетом затрат на подвижной состав и инфраструктуру составит порядка 2,5 млн евро, что в десятки раз дешевле конкурирующих транспортных систем. В сочетании с низким удельным расходом энергии, большим сроком службы и невысокими эксплуатационными издержками это обеспечит низкую себестоимость перевозок — в пределах 60 руб. за 100 пассажирокилометров. В отдаленной перспективе струнный транспорт может стать альтернативой для путешественников, пересекающих Атлантику. Строительство трассы из Европы в Северную Америку обойдется в 20 млрд евро. Если эта сумма кажется вам гигантской, то, вероятно, вы измените свое мнение, узнав, что столько же стоило строительство туннеля под Ла-Маншем, соединившего Великобританию с материком.

Сегодня в России под покрытием автодорог «закатана» земля, по площади равная Великобритании и Германии вместе взятым. Цена этой земли составляет десятки триллионов долларов. Ее можно будет вернуть людям — это еще один экономический эффект.



Система струнного транспорта в городе может стать спасением от вездесущих пробок

Анатолий Юнцки

Струнный транспорт имеет еще одно важное преимущество по сравнению с конкурентами — относительную техническую простоту исполнения. Многие конструктивные элементы рельсо-струнной путевой системы давно опробованы и широко используются. Металлическое колесо и рельсы, несколько видоизменившись, перенесли из железнодорожного транспорта низкое сопротивление качению колес и высокую безопасность движения. Принцип расположения трассы на втором уровне над поверхностью земли и использование предварительно напряженных высокопрочных проволок в качестве струны были взяты из конструкций канатной дороги, подвесных и вантовых мостов.

В КОСМОС — НА ЭЛЕКТРОВОЗЕ

Еще Константин Циолковский в 1895 году предлагал построить космическую башню с кабелем внутри, по которому в космос будут доставляться самые различные грузы. В 1957 г. инженер Юрий Арцутанов подал другую идею — спустить на землю кабели со спутников, что подробно изложено в труде «В космос — на электровозе», опубликованном в 1960 г. До конца XX века идеи Циолковского и Арцутанова были фантастикой, но в 1991 г. ученые получили новый материал, который поможет воплотить фантазии в жизнь. Им стали нанотрубки углерода, которые в десятки тысяч раз прочнее закаленной стали. Загвоздка лишь в том, что пока не удалось создать ленту длиной больше нескольких сантиметров.



Нико

«Космический лифт» представляет собой вертикальные ленты из нанотрубок, по которым специальные кабины смогут перевозить грузы и пассажиров со скоростью 200 км/ч. Подъем на предельную высоту — 100 тыс. км — займет около трех недель. Нижний конец ленты шириной всего пять сантиметров и толщиной в тысячную долю миллиметра крепится к платформе, установленной в океане на экваторе. Роль противовеса на верхнем конце выполняют пустые топливные баки ракет. Вертикальное положение и натяжение нанотроса обеспечивают сила тяготения вниз и центробежная сила вверх. В движение лифт будут приводить электродвигатели. Такая конструкция позволит поднимать в космос примерно около тонны полезного груза. В случае необходимости лифт можно усовершенствовать — «наклеить» новые ленты, и, когда их ширина в совокупности достигнет метра, подъемник сможет транспортировать до 13 тонн за одну поездку, что сделает стоимость доставки в космос килограмма полезного груза смехотворной — всего 100 долл. США. Для сравнения: сегодня доставка килограмма полезного груза в космос традиционным способом обходится в 40 тыс. долл.

Следующее преимущество — многофункциональность. При желании струнную дорогу можно использовать и как коммуникационную систему: в рельсе возможно размещение продуктопроводов диаметром до 50 мм. Это могут быть линии электропередач или связи. Такая инновационная система создана с целью безопасности. В ней исключены основные причины сегодняшней аварийности наземного транспорта. Струнный транспорт устойчив к воздействию ураганного ветра, сильных землетрясений, цунами, смерчей и наводнений. Его нормальная эксплуатация возможна в широком диапазоне температур — от -70° до $+80^{\circ}\text{C}$.

“ Расстояние между европейскими столицами в 500—700 км такой «рельсовый автомобиль» проскочит за пару часов, а путешествие из Лондона в Москву (примерно 2850 км) займет менее семи ”

Инфраструктура струнного транспорта включает в себя станции, вокзалы, грузовые терминалы, депо, заправочные станции, стрелочные переводы. Благодаря подъему путевой структуры на второй уровень



значительно расширяются возможности по устройству терминалов. Компактность «рельсового автобуса» позволит уменьшить размер и, соответственно, стоимость вокзалов и станций. Легкая и компактная инфраструктура, выполненная из современных материалов, неплохо впишется как в городскую среду, так и в природные ландшафты, не нарушая их гармонии.

Струнный транспорт, независимо от степени развития существующей транспортной инфраструктуры, может полностью решить проблемы мегаполисов, стать основой для создания системы скоростного городского транспорта. Взять, к примеру, Москву, задыхающуюся от автомобильных пробок. Струнный транспорт помог бы решить эту, казалось бы, неразрешимую задачу.

Преимущества струнного транспорта особенно заметны при масштабном рассмотрении. Например, в России к имеющимся 900 тыс. км автодорог в XXI веке

необходимо построить 3—5 млн км новых магистралей, без которых экономика такой огромной страны не будет успешной. По меньшей мере, 100 тыс. км из них должны быть высокоскоростными, и если они будут построены по струнным технологиям, это даст экономию, масштаб которой трудно переоценить.

Одна скоростная магистраль с достаточно низкими инвестиционными вложениями и пропускной способностью 100 млн пассажиров и 100 млн тонн грузов в год может заменить тихоходную Байкало-Амурскую магистраль.

Анатолий Юницкий утверждает, что сегодня имеется полная готовность для строительства струнных дорог, необходимы лишь заказы. Имеется проектно-конструкторская документация, разработаны типовые конструкции рельса-струны, опор, станций, вокзалов и других элементов инфраструктуры. Разработчик «транспорта будущего» уверен — у его проекта фантастические перспективы, и в силу своих технико-экономических, экологических и социальных преимуществ в XXI веке струнные дороги опояжут весь земной шар.