



115487, Москва, ул. Нагатинская, 18/29  
тел./факс: (495) 680-52-53, 116-15-48  
e-mail: info@unitsky.ru  
http: //www.unitsky.ru  
skype: Anatoly Unitsky

## **ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ «Создание в городе Ставрополе участка струнного транспорта Юницкого»**

### **(основные результаты)**

Муниципальный контракт № СТЮ-02/06 от 04.03.2006 г.  
III этап: Разработка ТЭО «Создание в г. Ставрополе участка струнного транспорта Юницкого»



Исполнитель:  
ООО «Струнный транспорт Юницкого»  
Генеральный директор -  
генеральный конструктор

\_\_\_\_\_ А.Э. Юницкий  
«14» июля 2006 г.

## Содержание

Резюме .....	3
1. Применяемые технологии .....	5
2. Проблемы транспорта в г. Ставрополе .....	10
3. Преимущества СТЮ .....	11
4. Размещение трасс СТЮ .....	14
5. Функционирование трасс СТЮ в г. Ставрополе .....	20
6. Инвестиционные вложения Проекта .....	23
7. Организация Проекта .....	27
8. Оценка инвестиционных перспектив Проекта .....	27
9. Дополнительные варианты трасс СТЮ .....	29

## Резюме

Настоящее Технико-экономическое обоснование является результирующим документом проведенных предпроектных проработок по проекту «Создание в городе Ставрополе участка струнного транспорта Юницкого (моноСТЮ)».

Состав и этапы выполненных работ:

I этап — Разработка аванпроекта городского пассажирского модуля моноСТЮ для условий г. Ставрополя.

II этап — Разработка технических условий на струнную путевую структуру для условий г. Ставрополя.

III этап — Технико-экономическое обоснование Проекта.

**Выполненный в рамках Муниципального контракта комплекс предпроектных проработок дает все основания утверждать, что в городе Ставрополе возможно строительство монорельсового варианта струнной транспортной системы «второго уровня» — моноСТЮ с применением уникальных технологий СТЮ.**

Рассматриваемая транспортная система позволяет частично и даже кардинально (в зависимости от выбора предлагаемых в ТЭО вариантов трассировки моноСТЮ) решить транспортные проблемы города Ставрополя. Создание новейшей транспортной системы «второго уровня» с применением уникальных технологий СТЮ позволит связать Северо-западную, Юго-западную и Центральную части города, значительно разгрузить центральные городские улицы от обычного городского общественного транспорта, а также предоставить жителям города Ставрополя пассажирские услуги с новым уровнем комфортабельности, транспортной и экологической безопасности.

Предпроектные проработки позволяют с достаточной точностью прогнозировать технические, затратные и инвестиционные показатели будущего Проекта. В предлагаемом ТЭО рассмотрены три основных варианта трассировки будущей транспортной системы протяженностью от 1,95 км до 12,5 км и общей инвестиционной стоимостью от 288,83 млн. руб. до 1321,43 млн. руб., которые позволяют взвешенно подойти к принятию решения о начале реализации Проекта.

Основные инвестиционные показатели Проекта по вариантам реализации представлены в табл. 1.

Таблица 1  
Сравнительная таблица экономических показателей Проекта (горизонт рассмотрения — 10 лет)

Наименование показателей	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
<b>Объемные показатели</b>			
Объем вложений (инвестиций) в Проект, млн. руб.	288,83	387,21	1321,43
Объем предстоящих дивидендов, млн руб.	304,39	275,00	3300,00
Стоимость созданной транспортной системы через 10 лет	259,39	348,88	1354,09
Окупаемость инвестиций, годы проекта	более 10 лет	более 10 лет	6,9
<b>Показатели эффективности инвестиций</b>			
Чистый дисконтированный доход (NPV)	-10,490	-17,20	2034,96
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	7,4%	7,3%	27,7%
Индекс прибыльности инвестиций (PI)	0,96	0,95	2,78

На основе приведенных показателей можно сделать вывод о достаточной инвестиционной привлекательности третьего варианта реализации Проекта. Но первый и второй варианты Проекта также могут быть реализованы с достаточной эффективностью инвестиций, если учитывать дополнительную прибыль от реализации коммерческой недвижимости в предусмотренных Проектом высотных зданиях-станциях моноСТЮ, располагаемых в самых оживленных точках города Ставрополя.

Кроме создания современной транспортной системы «второго уровня» при реализации Проекта город Ставрополь также получит от 30 тыс. м<sup>2</sup> до 130 тыс. м<sup>2</sup> коммерческой и жилой недвижимости в престижных высотных зданиях-станциях.

Для реализации проекта определен Генподрядчик на создание транспортной системы в лице ООО «Струнный транспорт Юницкого» (г. Москва) как владелец патентованных технологий и «ноу-хау». Генподрядчика на строительство высотных зданий-станций определяют инвесторы.

Для организации инвестиционных процессов можно использовать различные финансовые схемы:

- «Один Проект — один инвестор (инвестиционный «пул»)),
  - «Одно здание-станция — один инвестор (инвестиционный «пул»)),
- и, наконец, вполне применим концессионный вариант реализации Проекта:
- «Один Проект — один концессионер»

В случае предоставления городом на конкурсных условиях концессии, построенная транспортная система передается в коммунальную собственность города Ставрополя (через 10—15 лет ее эксплуатации), а коммерческая недвижимость распродается по мере окончания ее строительства по рыночным ценам с прибылью в пользу концессионера.

Постоянно нарастающие во всем мире транспортные проблемы больших и средних городов не находят адекватных решений в рамках традиционных транспортных технологий, поэтому применение технологий моноСТЮ по созданию новейших транспортных систем «второго уровня» является на ближайшее будущее единственно дееспособным решением. В связи с этим технологии СТЮ становятся в последнее время все более популярными и начинают пользоваться повышенным спросом.

В настоящее время в соответствующих властных уровнях рассматриваются проекты применения транспортных технологий СТЮ в Москве и Московской области, в Санкт-Петербурге и Ленинградской области, Нижнем Новгороде. В городе Хабаровске по инициативе городской администрации полным ходом идет практическое проектирование первого участка городской трассы СТЮ. Интерес к проектам СТЮ обозначили крупные банковские и девелоперские структуры. В ближайшее время готовится заключение подрядных договоров по созданию прототипов нескольких транспортных систем СТЮ в Объединенных Арабских Эмиратах.

Город Ставрополь при наличии доброй воли городской Администрации одним из первых в мире может стать обладателем новейшей транспортной системы СТЮ.

## 1. Применяемые технологии

К принципиально новому типу транспортных систем «второго уровня» относится струнный транспорт Юницкого (СТЮ), который представляет собой предварительно напряженную рельсо-струнную конструкцию, по которой осуществляют движение специальные многоколесные пассажирские или грузовые рельсовые автомобили, поставленные на стальные двухребордные колеса.

Разработаны различные типы СТЮ, но к использованию в г. Ставрополе наиболее целесообразен однорельсовый (монорельсовый) вариант — моноСТЮ с подвесным пассажирским рельсовым автомобилем — моно-юнибусом. МоноСТЮ позволяет прокладывать трассы с большими пролетами (до 2 км и более), имеет высокую скорость движения (порядка 100 км/час), но, в то же время, является относительно недорогой высокорентабельной системой с невысокими эксплуатационными издержками и низкой себестоимостью проезда.

МоноСТЮ относится к разновидности внеуличного городского пассажирского электрического рельсового транспорта с неэлектрифицированной транспортной линией, движение моно-юнибусов по которой осуществляется за счет бортовых электрических накопителей энергии, заряжаемых на станциях.

При создании моноСТЮ были использованы лучшие стороны всех существующих видов транспорта. Например, металлическое колесо и рельс, несколько видоизменившись в лучшую сторону, перенесли из железнодорожного транспорта низкое сопротивление качению колес подвижного состава и высокую безопасность движения; наработки в аэродинамике современных самолётов и гидродинамике подводных лодок помогли разработать высокоскоростные рельсовые автомобили с наименьшим среди всех известных транспортных средств аэродинамическим сопротивлением; принцип расположения трасс на «втором» уровне (над поверхностью земли) и использование высокопрочных струн были взяты из конструкций канатной дороги и предварительно напряжённых железобетонных конструкций, подвесных и вантовых мостов.

Рельс-струна сочетает в себе свойства гибкой нити (на большом пролете между опорами) и жесткой балки (на малом пролете — под колесом рельсового автомобиля и над опорой), поэтому при воздействии сосредоточенной нагрузки от колеса вертикальный радиус кривизны (изгиба) рельса составляет 70—100 м и более. Благодаря этому качение колеса рельсового автомобиля будет плавным, безударным, как в середине пролета, так и над опорой.

Рельс-струна характеризуется высокой прочностью, жесткостью, ровностью, технологичностью изготовления и монтажа, низкой материалоемкостью (сталь: 15—25 кг/м), широким диапазоном рабочих температур (от +70 до –70 °С). Представляет собой идеально ровный путь для движения колеса, так как по всей своей длине не имеет технологических и температурных швов (головка рельса сварена в одну плеть).

Оптимизированная конструкция рельса-струны моноСТЮ, рекомендуемая к использованию в г. Ставрополе для пролетов 2000 м, показана на рис. 1.1 в масштабе 1:1.

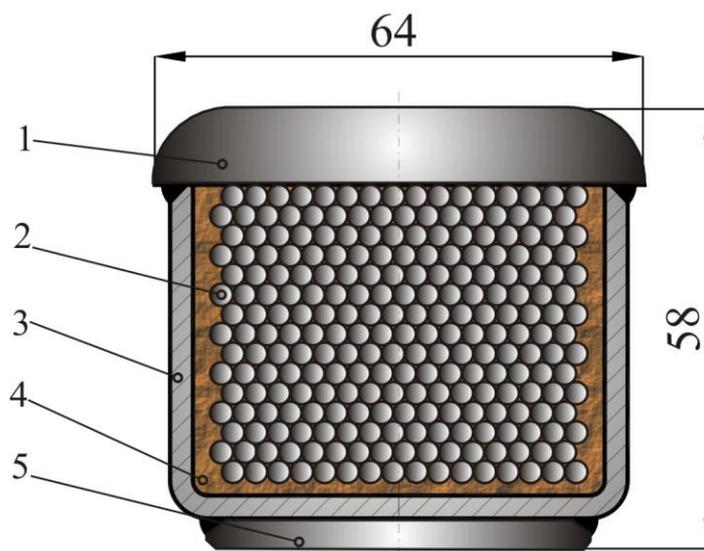


Рис. 1.1. Поперечный разрез рельса-струны моноСТЮ для пролета 2000 м (масштаб 1:1):  
 1 — головка рельса; 2 — струна (240 высокопрочных проволок диаметром 3 мм каждая);  
 3 — стальной корпус; 4 — композит (на основе эпоксидной смолы);  
 5 — подложка корпуса (служит опорой для страховочного ролика).  
 Основные характеристики рельса-струны: расход стали — 22,4 кг/м; общая масса — 23,2 кг/м; суммарное предварительное натяжение струн, корпуса и головки рельса — 205,9 тс (при +20 °С).

Струна 2 (рис. 1.1) состоит из отдельных предварительно натянутых высокопрочных (прочность на разрыв 18000—20000 кгс/см<sup>2</sup>) стальных проволок диаметром 3 мм, размещенных параллельно друг другу вдоль рельса.

Благодаря такой особенности и тому, что напряжения в размещенной с относительно небольшим провисом струне (меньшем, чем в висячих мостах) практически одинаковы при наличии или отсутствии подвижной нагрузки на пролете (напряжения в струне при воздействии расчетной подвижной нагрузки увеличиваются лишь на 3—5%), струна может быть предварительно натянута до значений, близких к пределу прочности материала.

У моно-юнибуса вместимостью 40 пассажиров, проектируемого для трасс моноСТЮ в г. Ставрополе, сухая масса (без пассажиров) составит 2000—2500 кг, а с пассажирами — 5000—5500 кг, или 50—62 кг массы конструкций на одного пассажира (у автобуса 150—200 кг/пасс.). В моноСТЮ разгон модуля на первой половине перегона осуществляет гравитация, поэтому его масса не имеет значения и двигатель ему для этого не нужен (он сам разгоняется «с горки»), а на второй половине перегона гравитация же модуль тормозит (он сам теряет скорость при движении «в горку»), поэтому тормоза ему для этого также не нужны. Конструктивные особенности моно-юнибуса для г. Ставрополя показаны на рис. 1.2, а различные варианты заполняемости его салона пассажирами — на рис. 1.3\*.

\* Более подробная информация о моно-юнибусе представлена в отчете по I этапу муниципального контракта № СТЮ-02/06 «Разработка Аванпроекта на городской пассажирский рельсовый автомобиль (моно-юнибус) для условий города Ставрополя», 2006 г., 117 стр.

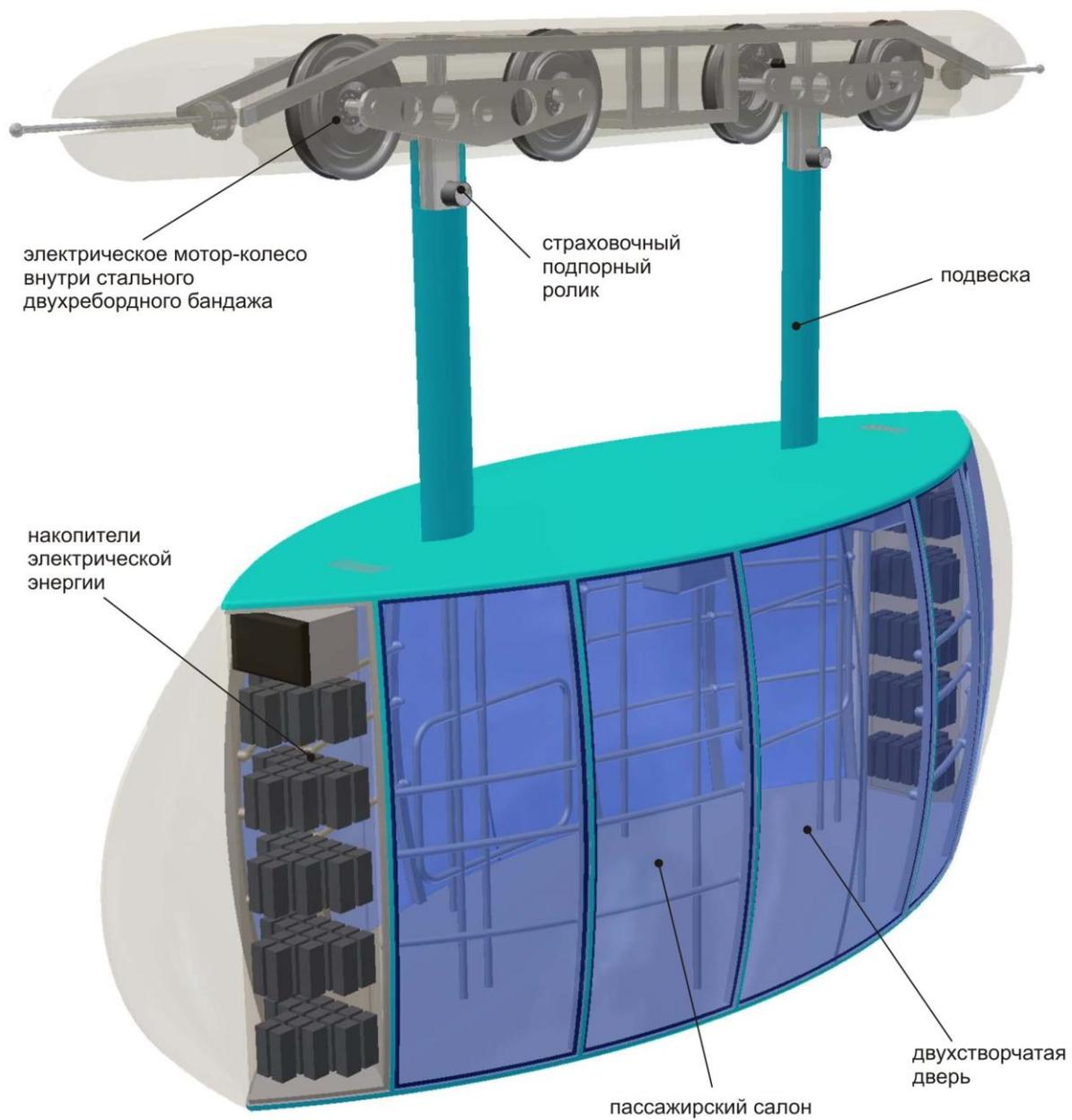
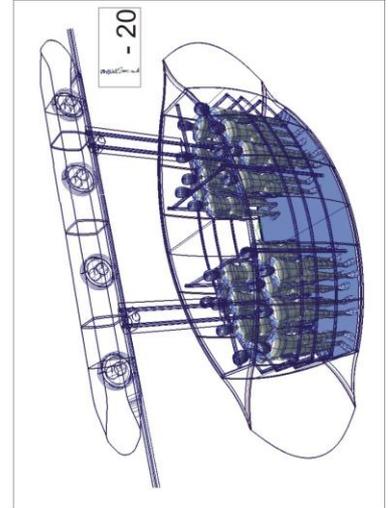
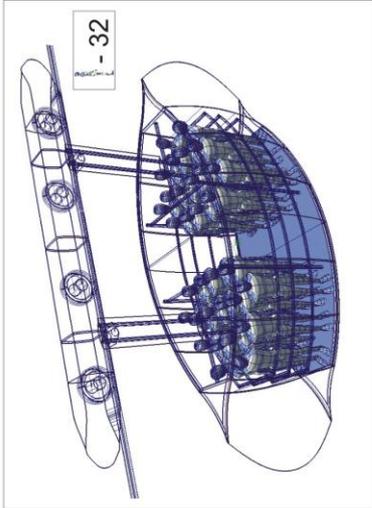
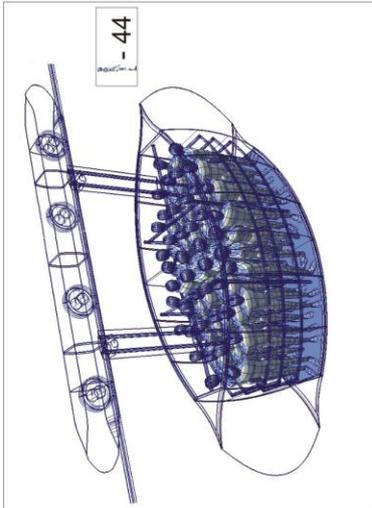
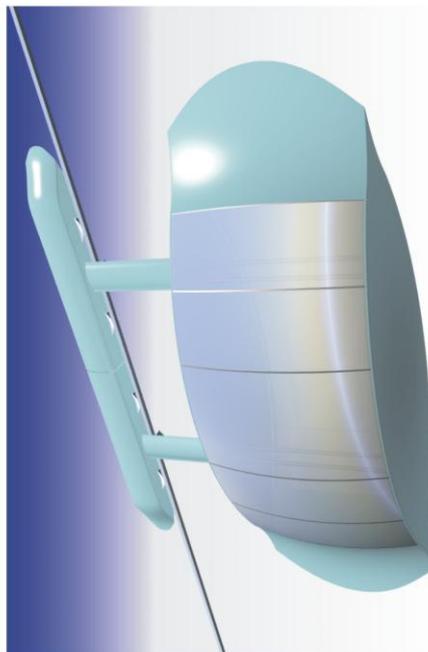
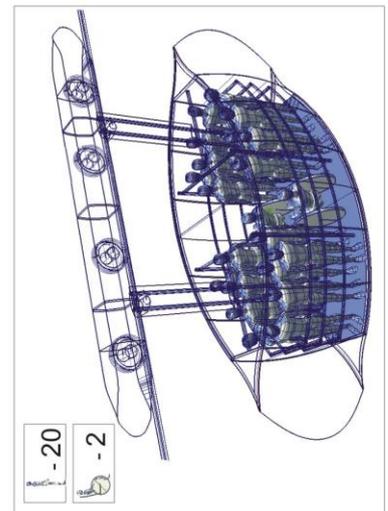
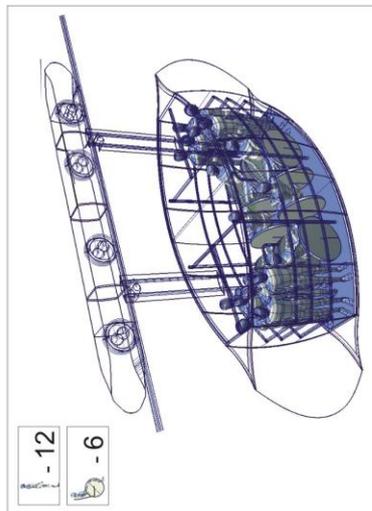
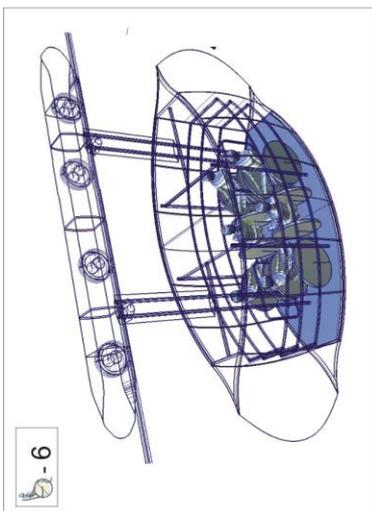


Рис. 1.2. Конструктивная схема моно-юнибуса

# МОНО-ЮНИБУС Ю-422 П

## Варианты заполнения пассажирами Городской вариант



-  – КОЛИЧЕСТВО СТОЯЧИХ МЕСТ
-  – КОЛИЧЕСТВО МЕСТ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ

Рис. 1.3. Варианты заполнения салона моно-юнибуса пассажирами

Благодаря своим уникальным качествам, СТЮ нашёл поддержку на самых различных уровнях, которая выражалась, в том числе, и в виде финансирования работ по Программе СТЮ. Стоит отдельно отметить, что СТЮ разрабатывается под эгидой ООН (регистрационные номера проектов в базе данных ООН: FS-RUS-98-S01 и FS-RUS-02-S03).

Активную поддержку Программе СТЮ оказывает Министерство транспорта РФ и Росстрой России, в частности, в поиске Инвестора для Программы СТЮ (например, Минтранс в 2001 г. официально предложил Минпромнауче РФ выступить Инвестором с объёмом финансирования 42 млн. USD; Программа СТЮ размещена на официальном сайте Росстроя РФ).

12 апреля 2002 года в г. Озеры Московской области на испытательном полигоне СТЮ состоялось совместное выездное заседание научно-технических советов Министерства транспорта РФ и Министерства путей сообщения РФ. Оба министерства были представлены первыми заместителями министров. На заседании присутствовали также представители более чем 50-ти ведущих транспортных организаций России, научно-исследовательских институтов и правительственных структур. По итогам заседания струнная транспортная система была признана состоявшимся принципиально новым видом транспорта и получила поддержку и одобрение.

Работы по данной Программе ведутся с 1977 года. Наиболее активно работы выполняются с 1998 года — с момента получения первого гранта ООН. В Программу вложено около 6 млн. USD (при пересчёте в текущие цены — 20% в год с учетом премии за риск — эта сумма составляет около 60 млн. USD). Было проведено большое количество исследований, экспериментов и испытаний. В 2001 г. построен опытный участок СТЮ в г. Озёры Московской области, который является первым в мире реализованным полномасштабным фрагментом реальной струнной транспортной системы. Разработана проектно-конструкторская документация на несколько десятков типов струнной путевой структуры, промежуточных и анкерных опор, транспортных модулей нескольких типов.

Имеются положительные заключения четырнадцати экспертиз, в том числе Сибирского отделения Российской академии транспорта, Госстроя РФ, Министерств экономики и транспорта РФ, Российской инженерной Академии, Ученого Совета Петербургского Государственного университета путей сообщения, экспертов Организации Объединённых Наций.

Научные труды по тематике СТЮ опубликованы в пяти монографиях, 26 научных докладах и статьях, создано 61 изобретение, результаты научно-технических разработок защищены в России и за рубежом 42 патентами (ряд патентов выдан на группу изобретений, поэтому изобретений больше, чем патентов).

В центральной прессе было опубликовано более 50 очерков и корреспонденций, по центральному российскому телевидению было показано более 10 репортажей (каналы НТВ, РТР, ОРТ, ТВ-6, «Культура», ТНТ, ТВЦ). Программа СТЮ освещалась за рубежом в прессе, по радио и по телевидению (Германия, Китай, Южная Корея, ЮАР, ОАЭ, Швеция, Ливия, Пакистан и др.). СТЮ был представлен более чем на 50 выставках, ярмарках, симпозиумах, форумах, в том числе международных, награждён более чем 30 дипломами, грамотами, медалями, в том числе тремя знаками качества «Российская марка» и двумя золотыми медалями ВВЦ.

## 2. Проблемы транспорта в г. Ставрополе

Город Ставрополь испытывает серьезные проблемы в организации удовлетворительной работы городского общественного транспорта, которые годами увеличиваются без видимой перспективы их кардинального решения. Появляются эти проблемы из-за следующих основных факторов:

- недостаточная пропускная способность городских улиц (узкие улицы, отсутствие современных дорожных развязок, плохое состояние дорожного покрытия);
- высокая степень изношенности коммунального транспорта, в первую очередь из-за неудовлетворительного экономического положения коммунальных транспортных предприятий, что приводит к уменьшению парка муниципальных автобусов и троллейбусов;
- неудовлетворительные условия для развития частного городского общественного транспорта.

Данные факторы являются следствием как объективных, так и субъективных причин.

Наряду с ростом подвижности населения, которая обусловлена естественным ростом общей деловой активности в новых экономических условиях, в последние 10 лет значительно вырос парк частного легкового транспорта, который по эффективности пассажирских перевозок значительно уступает автобусам и троллейбусам, но в то же время, достаточно серьезно загружает проезжую часть городских улиц, является основной причиной образования «пробок» и загрязнения городского воздуха продуктами горения топлива.

Серьезные мероприятия по расширению проезжей части улиц (улицы Ленина и Розы Люксембург), строительству дорожных развязок и устройству качественного дорожного покрытия требуют серьезных объемов капиталовложений, на которые не хватает средств городского и краевого бюджетов. С другой стороны на эти капиталовложения невозможно привлечь частные инвестиции, так как отсутствует соответствующая законодательная база и деловая практика по ведению частного дорожного бизнеса.

Неудовлетворительное экономическое положение коммунальных транспортных предприятий является следствием ведения нерыночной политики в отношении определения тарифов на услуги муниципального общественного транспорта. Превалирование социальных мотивов в тарифной политике, конечно, позволяет решить первоочередные социальные задачи, но в более дальней перспективе ведет к полному уходу муниципального транспорта с рынка городских транспортных услуг, что в дальнейшем приведет к безудержному росту тарифов на пассажирские перевозки.

Ведение социальной тарифной политики на муниципальном транспорте пагубно влияет и на развитие частного сектора городских общественных перевозок. Кроме того, зарегулированность доступа на рынок городских транспортных услуг не дает возможности проявиться лучшей особенности частного бизнеса – способности конкурировать.

Создание новой частной (возможно с частичным муниципальным участием в виде земельной ренты) городской транспортной системы моноСТЮ без привлечения бюджетных средств (за исключением предпроектных проработок) позволит кардинально решить все перечисленные выше проблемы.

Потенциально высокая инвестиционная привлекательность и низкая себестоимость услуг транспортной системы моноСТЮ позволяет найти новые подходы к решению проблем городского общественного транспорта в городе Ставрополе.

### **3. Преимущества СТЮ**

Существующий городской пассажирский транспорт — автобусы, микроавтобусы, троллейбусы, трамваи — является транспортом «первого уровня», т.к. ездовое полотно в нем размещено непосредственно на поверхности земли. Этим обусловлены все основные его недостатки: высокий транспортный травматизм, большая площадь дорогой городской земли, отчуждаемой транспортом, пересечения дорог на одном уровне друг с другом и с пешеходами, плохая экология и шум от подвижного состава, проезжающего в непосредственной близости от жилых зданий и др.

Подъем подвижного состава над поверхностью земли, т.е. на «второй уровень», повышает безопасность движения на несколько порядков, т.к. жителям города и городским животным предоставляется для перемещения поверхность земли (город может стать пешеходным), а движение подвижного состава осуществляется по четко обозначенным путям (а не в произвольном месте как у автомобильного транспорта). При этом значительно может быть снижен уровень шумов, производимой транспортной системой, и улучшена экология пассажирских перевозок благодаря уменьшению на порядок расхода топлива (или электрической энергии) на одну и ту же транспортную работу.

МоноСТЮ является всепогодным транспортом. Поэтому ни проливной дождь, ни ураганный ветер, ни снежные заносы на улицах не повлияют на график движения подвижного состава. СТЮ сможет работать и при наводнениях, когда наземный городской транспорт будет парализован, а также при землетрясениях и других стихийных бедствиях. Не повлияет на работу струнного транспорта и обесточивание города (в результате стихийных бедствий или сбоя в работе электростанций или электрических сетей), т.к. каждая станция моноСТЮ будет иметь аварийный дизель-генератор (достаточно иметь аварийную мощность в 50 кВт).

Самым опасным для рельсового транспорта является разрушение путевой структуры. Рассмотрим вероятность этого в моноСТЮ. СНиП 2.05.03-84\* «Мосты и трубы» допускает расчетные напряжения в высокопрочной проволоке пролетных строений мостов, равные, например, для проволоки диаметром 3 мм 12.050 кгс/см<sup>2</sup>, при этом предельные (разрушающие) напряжения для этой проволоки составляют 19.500 кгс/см<sup>2</sup> (оцинкованная высокопрочная проволока производства Волгоградского завода ООО «ВолгоМетиз»). За весь срок эксплуатации (100 лет) напряжения растяжения в струне путевой структуры моноСТЮ будут изменяться от 9.740 до 12.050 кгс/см<sup>2</sup>, при этом температура (от +59 °С до -27 °С для города Ставрополя) даст диапазон изменения напряжений в струне примерно на 910 кгс/см<sup>2</sup>,

максимальный ветер (скорость 250 км/час) — 300 кгс/см<sup>2</sup>, максимальное оледенение (10 кг льда на погонный метр рельса-струны) — 350 кгс/см<sup>2</sup>, подвижной состав — 750 кгс/см<sup>2</sup>. В этом случае запас прочности струны по напряжениям от подвижного состава составит:  $(19.500 \text{ кгс/см}^2 - 12.050 \text{ кгс/см}^2) / 750 \text{ кгс/см}^2 =$  примерно 10 раз.

Подвесной рельсовый автомобиль моноСТЮ имеет высокую устойчивость движения по путевой структуре благодаря двухребордным колесам, независимой подвеске каждого колеса, страховочному ролику, размещенном под рельсом-струной, и высокой аэродинамичности корпуса. На действующих моделях масштаба 1:15, 1:10 и 1:5, а также на опытном участке СТЮ моделировались различные аварийные ситуации. Например, сильный боковой ветер и землетрясение силой 10 баллов по шкале Рихтера, действующие одновременно, не приводят к сходу рельсового автомобиля со струнной путевой структуры.

Подвижной состав СТЮ может эксплуатироваться при ураганном ветре. Например, чтобы сбросить рельсовый автомобиль с пути, сила давления бокового ветра должна превысить прочность на срез реборд всех стальных колес моно-юнибуса, для чего ветру необходимо иметь скорость более 500 км/час, что нереально в условиях г. Ставрополя.

Даже взрыв нескольких килограммов тротила непосредственно на рельсе не создаст такие продольные усилия в струне (а не в корпусе рельса). Струны в рельсе, в отличие от канатов канатной дороги, защищены от механического повреждения стальным бронированным корпусом, прочной головкой рельса и специальным высокопрочным композитом. Разрушить такую многослойную конструкцию, размещенную на большой высоте и выполненную из высокопрочных материалов, значительно сложнее, чем моноконструкцию, каковой, например, является железнодорожный рельс или канат канатной дороги, имеющий намного меньшие поперечные размеры в сравнении с рельсом-струной и не имеющий никакой механической защиты от внешних силовых воздействий.

Поэтому струнная путевая структура будет более устойчивой к террористическим актам, чем, например, железнодорожный путь, в том числе трамвайный путь. Тем более, что железнодорожный путь лежит непосредственно на земле и легко доступен любому злоумышленнику (чтобы сошли вагоны с рельсов их не обязательно взрывать — достаточно положить на рельсы костыль, болт, лом или любой другой тяжелый предмет).

Струнный транспорт, являясь транспортной системой второго уровня, может показаться уязвимым к террористическим актам. Однако сравнение СТЮ с другими видами рельсового транспорта позволяет сделать выводы об обратном. Например, традиционный железнодорожный или трамвайный путь является не только сборным, но и разборным, а каждое колесо вагона имеет одну реборду, поэтому для схода колеса (или колесной пары) достаточно изменить колею на несколько сантиметров, например, сдвинув рельс в сторону. Очень часто это происходит из-за ослабления креплений рельсов, из-за бокового одностороннего давления гребня колеса на головку рельса, из-за температурного выброса рельсошпальной решетки в жаркую погоду, из-за деформаций щебеночной подушки или земляного полотна и т.п.

Юнибус имеет относительно небольшую вместимость (40 пассажиров), поэтому будет менее привлекательной целью для террористов, чем более многоместные автобусы, троллейбусы, трамваи, электрички, железнодорожные

поезда, поезда метро или самолеты. Как менее привлекательны будут и станции моноСТЮ, небольшие по размеру, без концентрации пассажиров, в отличие от современных аэропортов, железнодорожных вокзалов или станций метро. При этом взрыв, если он будет произведен террористами в моно-юнибусе, не приведет к разрушению струнной путевой структуры, т.к. взрывную волну воспримет и погасит прочный многослойный потолок с металлическим каркасом, поэтому взрывная волна пойдет в направлении менее прочной конструкции — в стороны.

В случае выхода из строя одного из мотор-колес моно-юнибуса, он доедет до станции на остальных мотор-колесах. В случае выхода из строя всех мотор-колес, к неисправному модулю, спереди или сзади, подъедет специальный мини-тягач, до этого хранившийся на станции в специальном боксе, и отбуксирует его к ближайшей станции, для чего каждый юнибус имеет автоматическое сцепное устройство (стыковочный узел). В случае выхода из строя всей транспортной системы, пассажиры спустятся на землю по специальному тросовому эвакуатору альпинистского типа, которым будет снабжен каждый модуль. В случае невозможности спуска на поверхность земли, например, на участках трассы над водоемом, пассажиры будут эвакуированы с помощью вертолета. Главное же отличие от терпящего бедствия самолета или вертолета — все пассажиры останутся живы.

Аварийность на поднятой над землей на второй уровень рельсовой системе моноСТЮ будет значительно ниже, чем у современных скоростных железных дорог, проложенных по поверхности земли (например, по огражденным и поднятым над землей высокоскоростным железным дорогам Японии за 40 лет перевезено порядка 10 млрд. пассажиров и ни один из них не погиб). Цена 2—5 человеческих жизней и 25—50 случаев инвалидности людей на 1 км существующих дорог превышают стоимость 1 км трасс моноСТЮ. Только одно это оправдывает строительство рельсовых дорог второго уровня на базе струнных технологий, как более безопасных и менее затратных, чем традиционные балочные конструкции пролетных строений.

Трасса моноСТЮ может эксплуатироваться в г. Ставрополе в штатном режиме независимо от погоды, температуры воздуха и ветра, а также при любых, самых неблагоприятных их сочетаниях в течение 100 лет. При этом напряженно-деформированное состояние путевой структуры и анкерных опор будет в пределах допустимых значений, определяемых мостовыми нормативами РФ, ЕС и США.

Существующий городской транспорт является источником вибраций почвы, что оказывает вредное воздействие не только на людей, но и на городские здания и сооружения. МоноСТЮ не будет создавать вибраций почвы благодаря высокой ровности пути, отсутствию стыков в рельсе (он будет сварен в одну плеть), задемпфированности колеса, рельса-струны и железобетонных анкерных опор, малой неподрессоренной массы стального колеса модуля и малой массе самого модуля, а также благодаря тому, что струнный путь поднят высоко над землей.

Из-за большой массы подвижного состава существующего городского транспорта, приходящейся на одного пассажира, высокого сопротивления его движению (аэродинамическое сопротивление, сопротивление качению колеса, сопротивление, создаваемое в токосъеме), существующий городской подвижной состав имеет избыточную мощность привода: 3—4 кВт и более на одного пассажира для автобуса, троллейбуса, трамвая (а при малой загрузке, что, в основном, и имеет место — 10—15 кВт/пасс.), 5—6 кВт/пасс. и более для микроавтобуса, 20—50

кВт/пасс. и более для такси и личных автомобилей. У модулей моноСТЮ (сухой вес около 2 тонн при вместимости 40 пасс.) мощность двигателя составит 0,2—0,4 кВт/пасс. (в зависимости от расчетной скорости движения; большее значение относится к скорости 110 км/час), поэтому при одинаковой транспортной работе по расходу энергии СТЮ будет экономичнее и, соответственно, экологичнее существующего городского общественного транспорта в 6—8 раз, легковых автомобилей — в 40—50 раз и более.

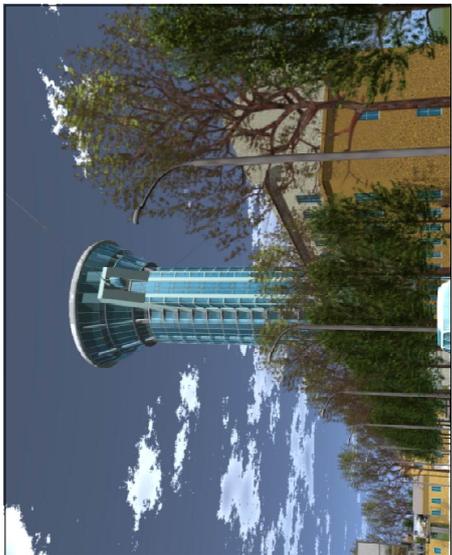
СТЮ является самым экологически чистым транспортом среди известных (в том числе в сравнении с троллейбусом и трамваем) благодаря стальному колесу и стальному рельсу (сопротивление качению колеса модуля ниже чем у резинового колеса троллейбуса в 15—30 раз), высокой аэродинамичности корпуса (в 5—6 раз лучше, чем у троллейбуса и трамвая) и меньшей материалоемкости подвижного состава, на разгон и торможение которого, в основном, и затрачивается энергия (50—60 кг сухого веса на пассажира, против 150—200 кг/пасс. у трамвая и троллейбуса). Соответственно, при одинаковой транспортной работе СТЮ меньше всего загрязнит городской воздух продуктами горения топлива (при использовании двигателя внутреннего сгорания) или меньше всего потребит электрической энергии (для электрифицированного варианта).

#### **4. Размещение трасс СТЮ**

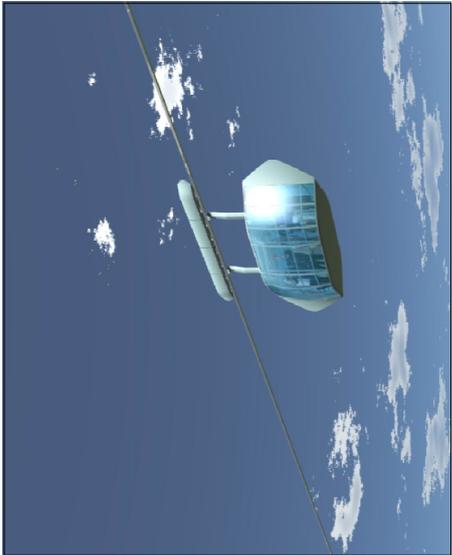
Одной из видимых проблем доставки пассажиров по маршруту «Северо-запад — Центр» является отсутствие прямого путепровода через большой овраг (шириной около 2 км и глубиной до 100 м), отделяющий северо-западный «спальный» район от основной части города Ставрополя. Как решение этого вопроса рассматривается вариант строительства короткой однопролетной (пролет 1950 м) трассы по маршруту станция «Северная» — станция «Советская» (рис. 4.1, вариант 1) с применением технологий моноСТЮ. Разновидностью первого варианта является оптимизированный второй вариант, исполняемый с тремя станциями — ст. «Советская», ст. «Средняя» и ст. «Северная» (рис. 4.1, вариант 2, два пролета по 975 м каждый).

Само по себе прохождение трассы моноСТЮ через городской овраг или через самые «узкие» места улицы Ленина не может решить проблему организации обслуживания пассажиропотока через центр города Ставрополя. Для качественного обслуживания пассажиров необходимо создание таких трасс, которые не только позволят им проехать 2—3 остановки, минуя автомобильные пробки, но и доставить их с минимальным количеством пересадок от начальной до конечной точек поездки.

Кардинальное решение проблем городского общественного транспорта предусматривается в третьем варианте трассы моноСТЮ (рис. 4.2, вариант 3). Строительство двухпутной магистрали моноСТЮ с десятью зданиями-станциями высотой от 54 м до 150 м и пролетами между ними от 1200 м до 1600 м (общей протяженностью 12,8 км), позволит организовать магистральные направления пассажиропотоков, которые свяжут между собой Северо-запад, Юг-запад, Восток и Центр города Ставрополя.



Общий вид здания-опоры моноСТЮ



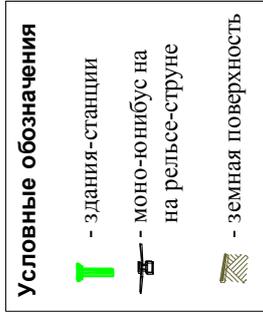
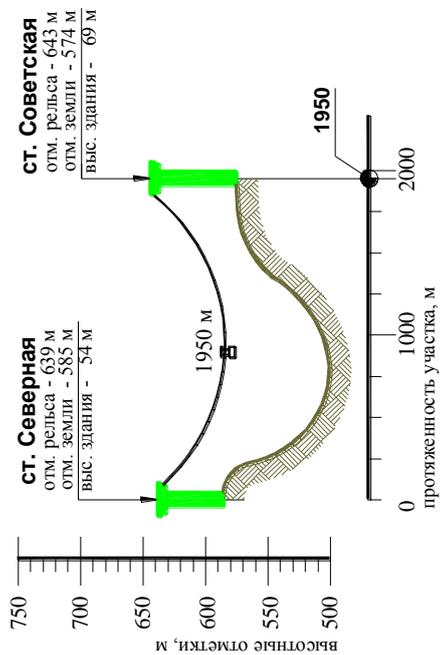
Моно-юнибус на трассе



Вестибюль верхней станции моноСТЮ

**ВАРИАНТ 1**

Участок моноСТЮ ст. Северная - ст. Советская



**ВАРИАНТ 2**

Участок моноСТЮ ст. Северная - ст. Средняя - ст. Советская

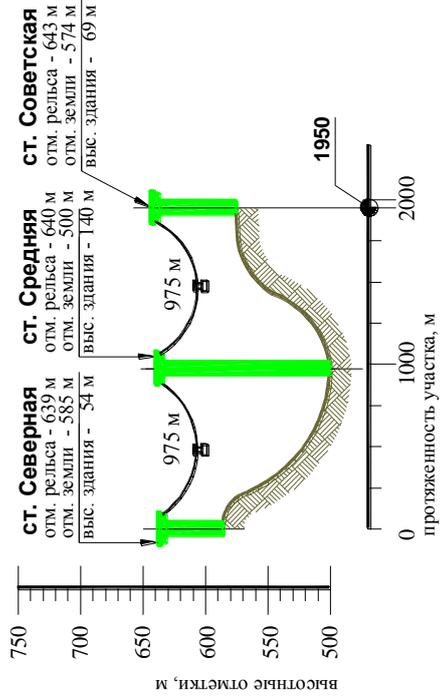
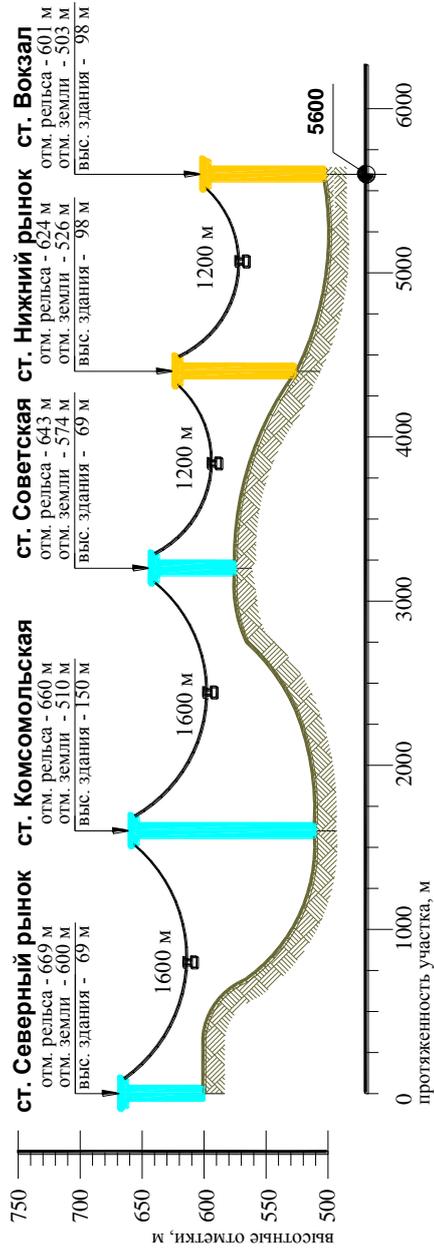


Рис. 4.1. Варианты 1 и 2. Продольные профили участков трасс моноСТЮ

### ВАРИАНТ 3

#### Участок моноСТЮ ст. Северный рынок - ст. Комсомольская - ст. Вокзал



#### Участок моноСТЮ ст. Северный рынок - ст. Комсомольская - ст. Южный рынок

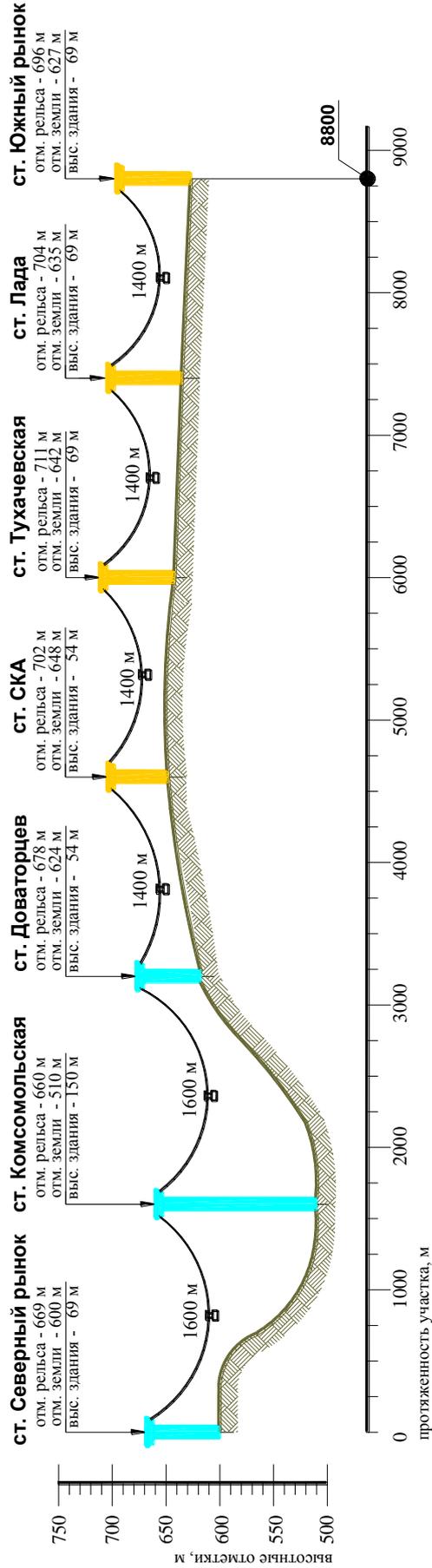


Рис. 4.2. Вариант 3. Продольные профили участков трасс моноСТЮ





Рис. 4.4. Схема организации кольцевого движения моно-юнибусов в городе Ставрополе (без использования стрелочных переводов на станциях и на трассе) в третьем варианте трассировки

Первые два варианта и первый этап третьего варианта реализации Проекта предусматривают создание транспортного перехода через овраг (Комсомольский пруд) с северной стороны на южную и юго-восточную его стороны.

Этим решается проблема преодоления оторванности от центральной части города Ставрополя его развивающегося северо-восточного района.

В варианте № 3 реализации Проекта предусмотрено развитие транспортных магистралей моноСТЮ по наиболее нагруженным направлениям от ст. Комсомольская на юго-запад и на восток города.

При реализации Проекта в полном объеме по варианту № 3 (первый и второй этапы) в городе Ставрополе фактически будет создана новая самодостаточная транспортная система – «воздушное метро», которая сможет принять на себя главную часть нагрузки городского общественного транспорта и часть нагрузки по внутригородским грузоперевозкам. При этом такое «воздушное метро» будет примерно в 50 раз дешевле традиционного, подземного метро, будет комфортнее его, безопаснее и с меньшей себестоимостью проезда.

В течение 2—3 лет после пуска в эксплуатацию транспортной системы моноСТЮ по полной схеме она станет основным городским общественным транспортом города Ставрополя. МоноСТЮ будет определять уровень комфортабельности и скорости транспортного обслуживания пассажиров городского общественного транспорта в городе Ставрополе.

Предлагаемая схема размещения станций моноСТЮ в г. Ставрополе по варианту № 3 трассировки представлена на рис. 4.3, а схема организации кольцевого движения моно-юнибусов (без использования стрелочных переводов на станциях и на трассе) по этому же варианту трассировки — на рис. 4.4.

Наличие новейшей транспортной системы моноСТЮ ни в коем случае не отрицает наличие в городе традиционных для городского общественного транспорта транспортных средств. Троллейбусы и часть маршрутных автобусов будут выполнять прежние рейсы по более свободным от заторов улицам. Некоторые потери в количестве пассажиров могут быть компенсированы за счет более высокой скорости передвижения, а наиболее изношенный существующий парк городских транспортных средств может быть безболезненно снят с линий.

Оставшиеся автобусы и троллейбусы за счет повысившейся маршрутной скорости и улучшенного технического состояния могут привлечь тех пассажиров, которые никогда не пользовались их услугами из-за низких потребительских свойств. Часть автобусов изменят маршруты: некоторые новые маршруты будут закреплены за концевыми станциями моноСТЮ и направлены в радиальном направлении от центра города, а другие маршруты будут соединять станции моноСТЮ между собой для организации кольцевого движения.

Маршрутные такси переориентируются с длинных «сквозных» маршрутов на более короткие маршруты, в основном обеспечивая «довозку» пассажиров от станций моноСТЮ до места жительства. Примером подобной организации городского общественного транспорта могут являться крупные города, в которых есть развитая сеть метрополитена, например, города Москва, С.-Петербург, Киев. В этих городах традиционный городской общественный транспорт в разной степени, но обязательно, привязан своими маршрутами к станциям метро.

Развивающаяся транспортная система моноСТЮ окажет значительное влияние на более быстрое освоение новых городских территорий. Если в начале развития

новой транспортной системы она в основном будет обслуживать существующие пассажирские потоки, то по мере выдвижения новых станций к окраинам города привлекательность этих районов будет резко повышаться. То есть, опережая существующие пассажирские потоки, новые станции моноСТЮ в высотных зданиях станут своеобразным катализатором для развития новых градостроительных зон в г. Ставрополе.

## **5. Функционирование трасс СТЮ в г. Ставрополе**

### Пассажирские перевозки

Основной задачей Проекта является создание в г. Ставрополе нового вида городского общественного транспорта, что само собой подразумевает высокую степень доступности услуг моноСТЮ для широкого круга населения. С другой стороны, несомненно, высокие потребительские качества новых транспортных услуг дают возможность их позиционировать как транспортную услугу для пассажиров с достаточно высоким уровнем дохода.

Реализовать в полной мере столь широкий круг высоких потребительских свойств транспортных услуг моноСТЮ возможно лишь при тщательной проработке возможностей организации дополнительных услуг, которые лягут в основу создания целевых тарифных пакетов, рассчитанных как на пассажиров с ограниченным, так и повышенным уровнем дохода. Пассажирам с ограниченным уровнем дохода будет предлагаться стандартная и наиболее дешёвая транспортная услуга, по сути выполняющая только непосредственную перевозку пассажиров из одной точки города в другую. Пассажирам же с повышенным уровнем дохода будут предлагаться в составе тарифных пакетов дополнительные услуги и возможности, повышающие потребительские качества транспортных услуг моноСТЮ. Причем при назначении цены за стандартную транспортную услугу необходимо идти на определенное ее занижение, которое будет компенсироваться за счет более высокой стоимости целевых тарифных пакетов услуг для пассажиров с повышенным уровнем дохода.

### Грузовые перевозки

Кроме пассажирских перевозок моноСТЮ может успешно выполнять и грузовые перевозки мелкооптовых партий грузов с ограниченными габаритами в пределах стандартных поддонов и общим весом одной грузовой партии до 3 тонн.

Услуги грузовых перевозок будут предоставляться в основном в ночное время, когда потребность в пассажирских перевозках значительно снижается. Главными заказчиками грузоперевозок будут являться торговые организации (особенно в сфере продуктовой торговли), которые будут иметь торговые площади в зданиях-станциях, расположенных в центре города, и иметь оптовые склады недалеко от зданий-станций, расположенных ближе к окраинам. Ежедневная потребность супермаркетов и универсамов пополнять свои прилавки товаром создаст устойчивый спрос на грузовые перевозки и загрузит моноСТЮ работой в ночное время.

В дневное время по заказу работников офисов, расположенных в зданиях-станциях, будут поступать заказы на доставку различных товаров — от готовых обедов до продуктовых и промтоварных заказов. Такими же заказчиками на дневные перевозки будут являться горожане, поселившиеся в жилых секторах зданий-станций.

Подъем и спуск грузовых партий будет осуществляться грузовыми лифтами, входящими в стандартное оборудование всех подобных высотных зданий, которые будут входить в состав грузовых транспортных услуг моноСТЮ.

Стандартная минимальная услуга пассажирских перевозок будет включать в себя следующие составляющие:

- подъем на скоростном лифте на станцию моноСТЮ;
- проезд в моно-юнибусе пролета (-ов) до следующей станции моноСТЮ;
- спуск на скоростном лифте со станции моноСТЮ.

Для I и II вариантов и первого этапа III варианта реализации Проекта стоимость поездки не будет зависеть от количества преодоленных пролетов. После реализации второго этапа III варианта Проекта наиболее протяженная поездка будет складываться из проезда восьми пролетов от ст. «Южный рынок» до ст. «Вокзал». В этом случае поездки будут тарифицироваться исходя из количества проезжаемых пролетов.

Начисление платы и расчет за проезд будет происходить в конечной точке поездки на выходном терминале станции, с учетом метки, поставленной входным терминалом на станции в начальной точке поездки. Все эти операции будут производиться компьютеризированными терминалами автоматически.

Носителями электронной информации о проведенной предоплате и о метках входа-выхода будут специальные одноразовые карточки с магнитной полосой и многоразовые пластиковые смарт-карточки со встроенным микрочипом. Одноразовые карточки будут приобретаться пассажирами не только на станциях моноСТЮ, но и в различных городских торговых точках, так же, как сейчас повсеместно приобретаются карточки оплаты услуг мобильной связи. Для приобретения многоразовой смарт-карточки необходимо будет заключить договор с моноСТЮ с открытием лицевого счета для авансирования своих поездок с возможностью его пополнения.

При недостатке средств на карточке для оплаты совершённой поездки выходной терминал просто уничтожает карточку без каких-либо финансовых последствий для пассажира, о чем сообщает пассажиру, а также о размере персонального «бонуса», выдаваемого моноСТЮ пассажиру и который равен сумме образовавшейся недостачи.

Стандартная минимальная услуга грузовых перевозок будет включать в себя перевоз на моно-юнибусе на один пролет до следующей станции 1 тонны груза.

Цена стандартной транспортной услуги будет определяться исходя из веса (брутто) перевезенного груза, протяженности поездки (второй этап реализации Проекта по III варианту) и времени простоя моно-юнибуса под загрузкой-разгрузкой.

Начисление платы и расчет за проезд будут проводиться на станции в конечной точке грузовой перевозки на выходном грузовом компьютеризированном терминале с учетом отметки на входном грузовом терминале в начальной точке перевозки.

Грузовые терминалы (оборудованные весовыми площадками) автоматически будут определять стоимость предоставленной услуги с учетом весовых показателей, отметки на входном терминале начальной точки поездки и данных главного компьютера о времени простоя моно-юнибуса под загрузкой-разгрузкой.

Носителем информации о проведенной авансовой оплате за предоставление грузовых транспортных услуг и параметрах грузовой транспортной услуги будут

корпоративные пластиковые смарт-карточки с микрочипом. На выходном терминале рассчитанная стоимость транспортной услуги будет вычитываться из суммы внесенного аванса.

Пакеты услуг от стандартной минимальной транспортной услуги будут отличаться наличием:

- особых транспортных услуг повышенной комфортности;
- услуг, повышающих скорость доступа к транспортной услуге;
- разнообразных средств оплаты транспортных услуг;
- скидок и «бонусов».

Будущий владелец пакета услуг при его покупке приобретает именную (корпоративную) смарт-карточку, соответствующую уровню его тарифного пакета расчетной пластиковой смарт-карточки с микрочипом, которая может пополняться как наличными деньгами в любой кассе моноСТЮ, так и банковским и любым другим переводом на лицевой счет клиента, открываемый для него при покупке пакета. Кроме функций оплаты проезда смарт-карточка будет являться и платежным инструментом для оплаты покупок и прочих услуг во всех торговых и развлекательных предприятиях и заведениях, расположенных в зданиях-станциях.

Владельцу пакета высшей категории «Элита» будет предоставлена возможность проходить «зеленым коридором» через специальные входные и выходные терминалы, где не будет очереди, подниматься на станцию на специальных скоростных лифтах, осуществлять во внепиковое время срочный вызов моно-юнибуса (вплоть до персонального) со станции или из офиса (квартиры), ожидать прибытия моно-юнибуса в комфортных условиях и тем же «зеленым коридором» проходить в отдельное купе повышенной комфортности в передней части пассажирского салона моно-юнибуса.

Владелец пакета услуг средней категории «Бизнес» будет иметь набор дополнительных возможностей, направленных на ускорение доступа к транспортной услуге, в том числе: скоростной лифт, срочный вызов моно-юнибуса.

Владельцу пакета нижней категории «Эконом» предлагается постоянная скидка на стоимость проезда, а также ряд целевых «бонусов», как, например, при пополнении собственного лицевого счета денежными средствами, сравнимыми с его недельными, месячными и квартальными транспортными расходами.

Владельцам всех пакетов моноСТЮ предоставляет ограниченный сроком кредит в виде транспортных услуг. Руководство компаний, практикующих оплату транспортных расходов своих работников, может реализовывать это проведением периодических безналичных зачислений на лицевые счета своих работников соответствующих денежных средств с получением от моноСТЮ надлежащих документов для списания этих сумм на расходы.

Городская администрация Ставрополя, учитывая действующую в Российской Федерации систему монетизации льгот, получает реальную возможность зачислять на лицевые счета льготной группы граждан денежную компенсацию льгот по проезду на городском общественном транспорте.

Для постоянных потребителей услуг грузовых перевозок будет составлен единый «бонусный» пакет, количество и размер «бонусов» в котором будет зависеть от суммы авансов, вносимых компаниями на свой лицевой счет моноСТЮ.

При реализации третьего варианта Проекта новая транспортная система сможет предоставлять полноценные транспортные услуги наивысшего качества. С появлением такой скоростной и комфортабельной транспортной линии можно прогнозировать увеличение общей подвижности населения на двадцать процентов.

Также можно прогнозировать появление новых потоков пассажиров. Эти новые пассажиропотоки будут созданы работниками и посетителями офисов и торговых площадей, размещенных в 10 высотных зданиях-станциях, и жителями там же размещенных квартир. Планируется появление потоков пассажиров бизнес-класса, которые заменят большую часть своих городских автомобильных поездок на услуги моноСТЮ. Со строительством транспортной системы моноСТЮ появляется новый туристический потенциал для развития туризма в городе Ставрополе, что также повлияет на увеличение пассажиропотоков моноСТЮ.

## 6. Инвестиционные вложения Проекта

Показатели объема инвестиционных вложений являются одним из важнейших показателей Проекта. Показатели объема инвестиций для реализации Проекта создания в городе Ставрополе струнной системы моноСТЮ по разработанным трем вариантам реализации Проекта изложены в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Инвестиционные вложения по вариантам реализации Проекта, млн. руб.

Наименование инвестиционных вложений	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
<b>Предпроектные проработки, в том числе:</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>	<b>6,0</b>
разработка аванпроекта пассажирского модуля (моно-юнибуса)	1,8	1,8	1,8
разработка ТУ для путевой структуры	2,1	2,1	2,1
разработка ТЭО	2,1	2,1	2,1
<b>Приобретение технологий, в том числе:</b>	<b>96,0</b>	<b>129,0</b>	<b>440,0</b>
на стадии проектирования	48,0	64,5	220,0
на стадии строительства	48,0	64,5	220,0
<b>Приобретение земельных участков (прав аренды)</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>10,0</b>
<b>Проектные работы, в том числе:</b>	<b>32,0</b>	<b>47,4</b>	<b>105,0</b>
несущие конструкции зданий-станций	6,4	9,5	21,0
пассажирские станции	16,0	23,7	52,5
сервисное депо	4,8	7,1	15,8
путевая структура	4,8	7,1	15,8
<b>Приобретение помещений под размещение станций</b>	<b>20,2</b>	<b>47,3</b>	<b>93,5</b>
<b>Приобретение оборудования станций</b>	<b>27,4</b>	<b>38,6</b>	<b>128,3</b>
<b>Строительно-монтажные работы, в том числе:</b>	<b>39,8</b>	<b>44,3</b>	<b>235,7</b>
строительство путевой структуры	28,8	28,8	184,3
монтаж оборудования станций	11,0	15,5	51,3
<b>Проведение пуско-наладочных работ</b>	<b>3,9</b>	<b>5,2</b>	<b>19,9</b>
<b>Приобретение подвижного состава, 12—25 млн. руб./шт.</b>	<b>50,0</b>	<b>50,0</b>	<b>216,0</b>
<b>Привлечение и обучение персонала</b>	<b>0,5</b>	<b>0,5</b>	<b>2,0</b>
<b>Приобретение оборотных фондов</b>	<b>11,0</b>	<b>17,0</b>	<b>65,0</b>
<b>ИТОГО инвестиционные вложения по вариантам Проекта:</b>	<b>289</b>	<b>387</b>	<b>1321</b>

Основные работы по проектированию новой транспортной системы моноСТЮ предполагает взять на себя ООО «Струнный транспорт Юницкого», как владелец всех патентов, технологий и «ноу-хау» СТЮ. Для этого компания имеет лицензию Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству Российской Федерации № ГС-99-02-26-0-7704533262-038379-1 (срок действия лицензии до 2 мая 2011 г.), с правом проектирования зданий и сооружений, предприятий электрического транспорта, объектов транспортного назначения и их комплексов, в том числе: магистральных дорог и улиц городов; пассажирского и грузового транспорта; высокоскоростных линий; воздушно-канатных дорог; канатных дорог; эстакад путепроводов и галерей; жилых зданий и их комплексов высотой более 25 этажей; других зданий и сооружений I и II уровней ответственности в соответствии с государственными стандартами. При проектировании несущей конструкции здания-станции предусматривается возможность создания этажей с размещением торгово-офисных и жилых площадей. Таким образом, происходит максимальное использование отводимых земельных участков и создаваемых несущих конструкций.

Для зданий-станций моноСТЮ разработаны несколько вариантов архитектурных решений, которые максимально решают как специфические задачи, свойственные транспортным объектам, так и обычные градостроительные задачи на высоком технологическом и архитектурном уровне (см. рис. 6.1—6.2).

Генеральным подрядчиком по созданию транспортной системы моноСТЮ в городе Ставрополе намерено стать ООО «Струнный транспорт Юницкого», которое, обладая всеми патентованными технологиями и «ноу-хау», необходимыми для реализации Проекта, наиболее технологически сложные строительные-монтажные работы будет производить своими силами, а на обычные строительные работы будет приглашать субподрядчиков, причем максимально используя возможности регионального строительного комплекса.

Ввод в эксплуатацию уникального транспортного комплекса потребует использования всего научно-технического потенциала ООО «Струнный транспорт Юницкого», который накапливали его специалисты в течение многих лет проведения технологических разработок, лабораторных, стендовых и полевых испытаний на опытном полигоне СТЮ в городе Озеры, Московской области. Объем проведенных за это время работ, глубина технологических разработок и накопленный опыт позволяют с уверенностью заявить, что коллектив ООО «Струнный транспорт Юницкого» с успехом справится с этой задачей.

Подвижной состав (моно-юнибус) является уникальным, как и вся транспортная система моноСТЮ. Один предложенный в составе предпроектных разработок (аванпроект на моно-юнибус для г. Ставрополя) моно-юнибус способен заменить по своей эффективности 3 и более стандартных городских автобусов. При этом, отличаясь значительно более высокой комфортабельностью, маршрутной скоростью, а совместно со струнной путевой структурой и станционной инфраструктурой и несравненно более высоким качеством всей транспортной услуги, предоставляемой транспортной системой моноСТЮ, моно-юнибус будет иметь стоимость, соизмеримую со стоимостью современного автобуса или троллейбуса (ООО «СТЮ» намечены меры по снижению стоимости моноСТЮ примерно в 2 раза).

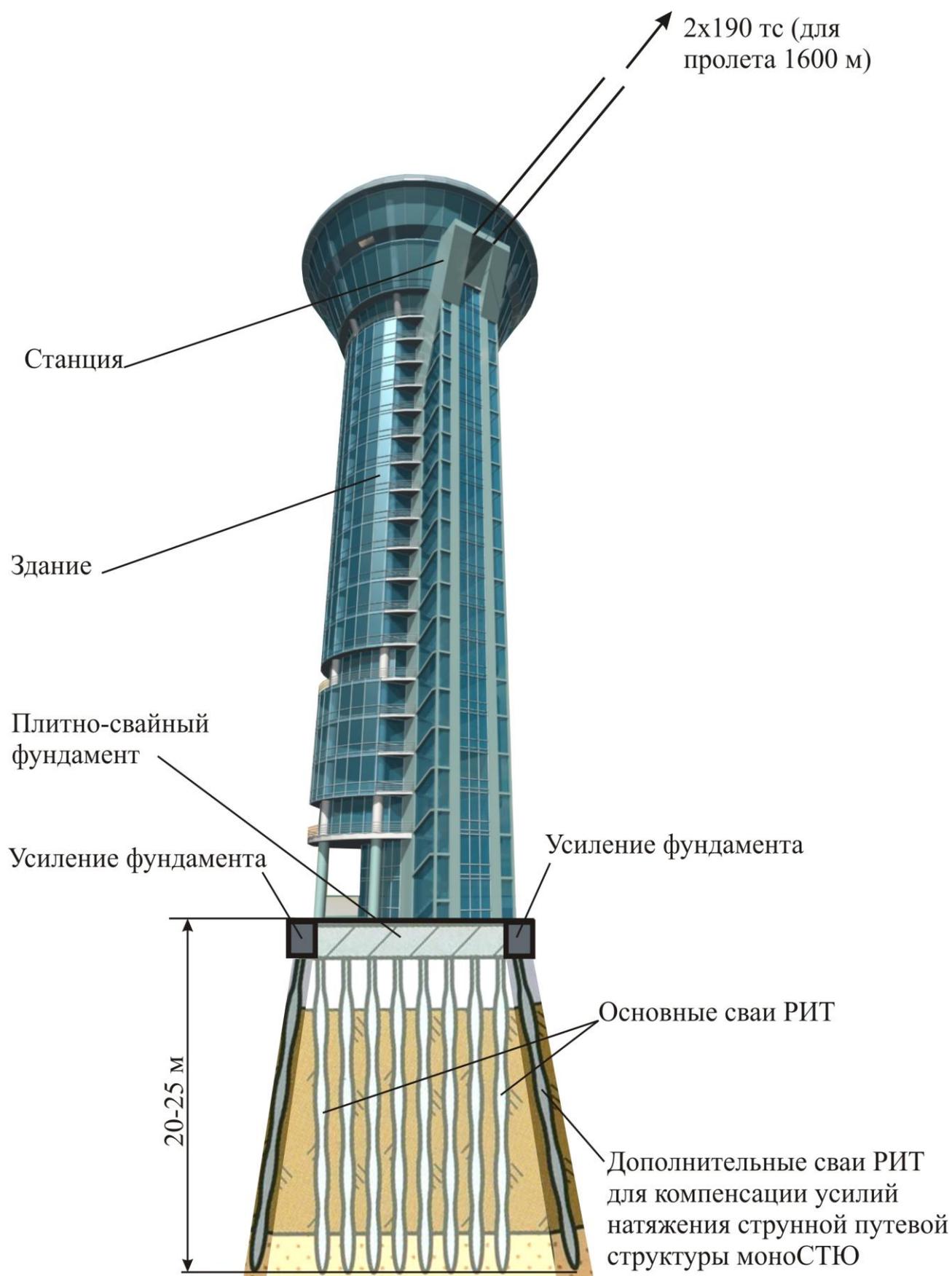


Рис. 6.1. Фундаментное основание высотного здания-станции на «супер-сваях» РИТ



Рис. 6.2. Общий вид здания, совмещенного со станцией моноСТЮ «Комсомольская» (общая высота здания 170 м, площадь застройки 1500 кв. м, количество этажей 45-50, этаж на отметке 150 м занимает станция моноСТЮ, этаж на отметке 145 м занимает сервисное депо моноСТЮ)

## 7. Организация Проекта

На инвестиционной стадии Проекта для управления инвестиционными процессами необходим высококвалифицированный менеджмент, так как новизна применяемых технологий и отсутствие адаптированных к этим технологиям специалистов будет требовать оперативного принятия большого количества высококвалифицированных решений.

Если Генеральным проектировщиком и подрядчиком по созданию непосредственно самой транспортной системы моноСТЮ как владелец технологий и «ноу-хау» будет являться ООО «Струнный транспорт Юницкого», то строительство самих зданий-станций может быть поручено нескольким субподрядным организациям (за исключением проектирования несущих конструкций зданий).

Всем этим процессом, в том числе и организацией инвестиций, должна руководить вновь создаваемая компания или наемная специализированная фирма по управлению инвестиционными проектами. Стоимость вознаграждения за управление реальными инвестициями в инвестиционный период может составлять 10%, а в эксплуатационный период — 5% в год от стоимости всех инвестиций Проекта. При наличии собственного менеджмента во вновь создаваемой компании административные издержки на управление могут быть ниже, но риски Проекта от недостаточно квалифицированного менеджмента могут увеличиться многократно.

## 8. Оценка инвестиционных перспектив Проекта

Инвестиционные коэффициенты	Значения
Чистый дисконтированный доход, млн. руб. — NPV	861,60
Внутренняя норма рентабельности, % — IRR	19,03%
Срок окупаемости, годы — PP	8,0
Индекс прибыльности — PI	1,84

С учетом возможных рисков, при экономическом планировании показатели варианта 3 Проекта продолжают выглядеть достаточно привлекательно.

### **Срок окупаемости — 8 лет**

Проект является инфраструктурным и период его жизни превышает 100 лет. Это означает, что без дополнительных инвестиционных вложений Проект не менее 100 лет будет приносить своим владельцам прибыль. Причем, начиная с 9-го года, Проект будет создавать новые инвестиционные деньги, которые могут быть направлены как на расширение Проекта, так и на другие инвестиционные проекты.

### **Внутренняя норма рентабельности (IRR) — 19,03%**

С одной стороны, доходность Проекта, в сравнении с доходностью проектов, связанных с торговлей и созданием недвижимости, достаточно невелика, но с другой стороны, планируемая доходность значительно превышает существующие ставки по хранению банковских вкладов и общие инфляционные показатели.

Для создания рассматриваемой в Проекте транспортной системы моноСТЮ необходимо построить в городе Ставрополе 10 высотных зданий, которые могут быть использованы под размещение торговых, офисных и жилых площадей. В связи с этим для инвесторов Проекта появляется хорошая перспектива получить дополнительные доходы от реализации этих будущих площадей на рынке недвижимости.

Если учесть, что здания-станции моноСТЮ будут размещаться в жизненно важных точках города Ставрополя и то, что они сами будут являться центрами людских потоков, связанных отличной транспортной инфраструктурой со всеми важнейшими городскими центрами, то спрос на площади в этих зданиях будет достаточно велик. Это предполагает получение владельцами Проекта достаточно больших дополнительных доходов от продажи этой престижной недвижимости.

Предварительный расчет, представленный в табл. 8.1 показывает, что потенциальная прибыльность создания новых площадей достаточно высока (НВП 82%).

Таблица 8.1

Предварительные экономические показатели инвестиций строительства высотных зданий-станций в г. Ставрополе

<b>Строительство высотных зданий-станций моноСТЮ</b> Характеристики зданий-станций	<b>Показатели</b>
Полезная площадь этажа, тыс. кв.м	0,60
Средняя высота зданий-станций, м	80,00
Средняя высота этажа, м	3,50
Среднее количество этажей, шт.	21,9
Количество зданий-станций, шт.	10
Общая полезная площадь в высотных зданиях-станций, тыс. кв. м	131,14
Строительная цена полезной площади, млн. руб./тыс. кв. м	7,00
<b>Общая стоимость СМР, млн. руб.</b>	<b>918,00</b>
Стоимость отводимой земли, в % от СМР	5,00%
<b>Общая стоимость отводимой земли, млн. руб.</b>	<b>45,90</b>
Стоимость инженерных сетей, в % от СМР	10,00%
<b>Общая стоимость инженерных сетей, млн. руб.</b>	<b>91,80</b>
<b>Общая стоимость зданий-станций, млн. руб.</b>	<b>1 055,70</b>
Продажная цена полезной площади, млн. руб./тыс. кв. м	45,00
Доход от продажи, млн. руб.	5 901,43
<b>Норма валовой прибыли, %</b>	<b>82,11%</b>
<b>ВСЕГО инвестиций в недвижимость, млн. руб.:</b>	<b>1 055,70</b>
<b>ВСЕГО валовой доход от продаж, млн. руб.:</b>	<b>5 901,43</b>
<b>Норма валовой прибыли, %</b>	<b>82,11%</b>
<b>ВСЕГО инвестиций в транспортную составляющую системы, млн. руб.:</b>	<b>1 321,02</b>
<b>Норма валовой прибыли с инвестиционной нагрузкой по созданию транспортной составляющей, %</b>	<b>59,73%</b>

С учетом того, что создание транспортной системы моноСТЮ в городе Ставрополе технологически и организационно связано со строительством достаточно большого объема недвижимости, то вполне естественно было бы объединить

инвесторов для строительства всего этого комплекса в единый инвестиционный «пул».

Достаточно удачной технологией для создания такого инвестиционного «пула» может стать процедура концессии, которая предусмотрена достаточно новым Федеральным законом РФ «О концессионных соглашениях».

Предметом концессии становится сама транспортная система моноСТЮ, которая проектируется и строится за счет инвесторов-концессионеров. Концессионеры после окончания строительства транспортной системы моноСТЮ эксплуатируют ее 10—15 лет, получая прибыль до полной окупаемости своих инвестиций и достижения запланированной прибыли. После этого транспортная система моноСТЮ передается городу Ставрополю в коммунальную собственность.

Привлечь инвесторов к активному участию в конкурсе на получение концессии позволят предоставляемые в составе концессии права на создание большого количества собственной коммерческой недвижимости в главных центрах города Ставрополя. Реализация этой престижной недвижимости дает возможность концессионерам достаточно легко дополнительно профинансировать и создание непосредственно самой транспортной системы моноСТЮ.

Сочетание «в одном пакете» известного и надежного девелоперского бизнеса с крупным инфраструктурным транспортным проектом, основанным на новейших технологиях, позволит концессионерам-инвесторам снизить общие проектные риски за счет диверсификации инвестиционных вложений и претендовать на быструю и значительную конечную прибыль. Согласно табл. 10.4, если даже принять, что инвестиции в создание транспортной систем являются дополнительной и обязательной нагрузкой, налагаемой городом на концессионеров, то и в этом случае норма валовой прибыли составит 59,73%.

Так же интересна концессионная технология привлечения инвестиций и для города Ставрополя, который, с открытием концессии, получает мощный инвестиционный «пул» с серьезной градостроительной программой и новейшую транспортную систему, которая без всяких бюджетных вложений решит транспортные проблемы города, обеспечит увеличение бюджетных доходов и через 10—15 лет перейдет в полную собственность города.

Наряду с концессионной технологией для финансирования Проекта могут быть успешно применены и другие традиционные технологии организации и привлечения инвестиций, вплоть до применения ипотечного кредитования Проекта.

## **9. Дополнительные варианты трасс СТЮ**

Основных три варианта прокладки трасс моноСТЮ в городе Ставрополе были разработаны в процессе подготовки Технико-экономического обоснования проекта «Создание в г. Ставрополе участка струнного транспорта Юницкого» и изложены в отчете о выполнении III этапа работ. Этими вариантами предусмотрено как создание локальной трассы моноСТЮ для перехода оврага от перекрестка улиц Советской и Булкина в Северный район города Ставрополя, так и создание полномасштабной транспортной системы моноСТЮ, предусматривающей соединение Северо-западного и Юго-западного районов города Ставрополя с центральной его частью.

Основанием для разработки дополнительных вариантов трасс моноСТЮ является письмо вице-мэра города Ставрополя г-на А.В. Уткина № 01/2-2006-07 от 17 июня 2006 г. Разработка дополнительных вариантов трасс моноСТЮ выполнена согласно приложенной к письму схеме (рис. 9.1).

Первый вариант трассы решает проблему транспортной связи Северо-западного района города с Юго-западным районом.

Во втором варианте трассы решается вопрос транспортной связи Северо-западного района с Центром города.

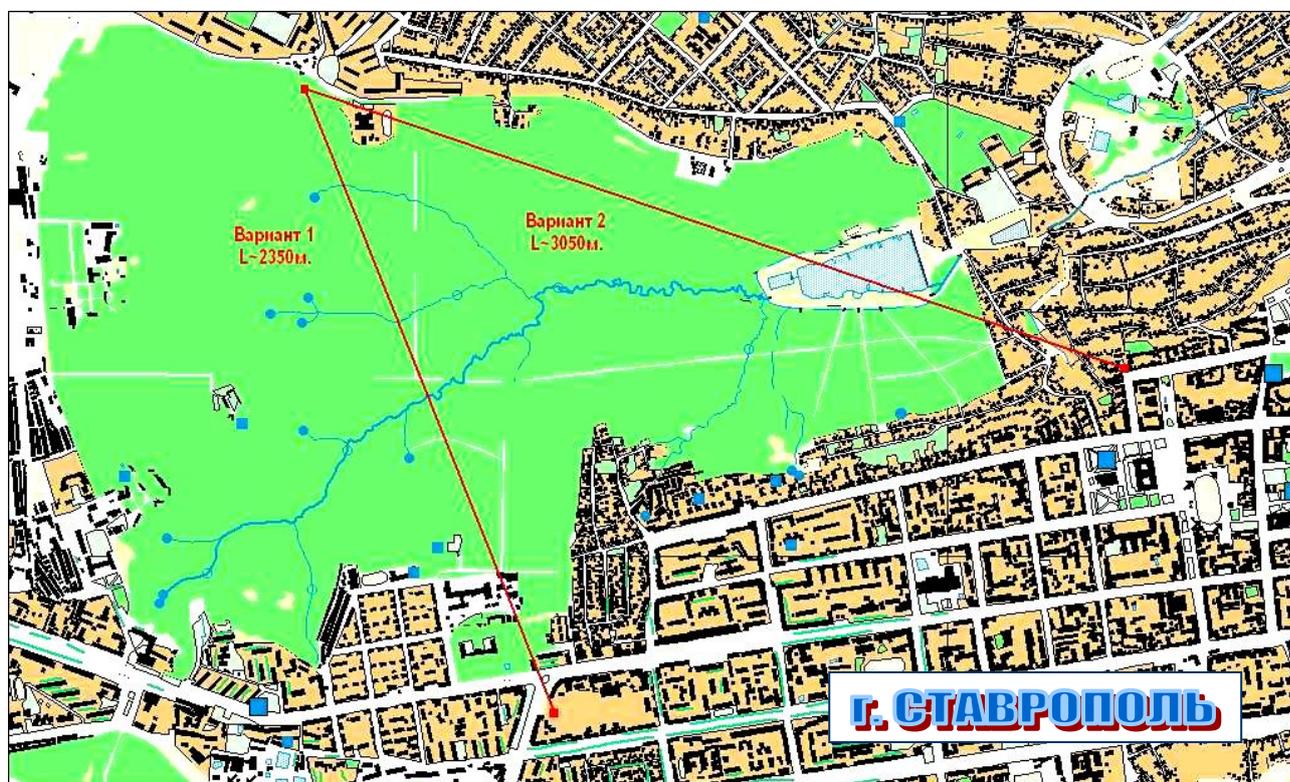


Рис. 9.1. Схема прохождения дополнительных вариантов трасс моноСТЮ

### 9.1. Определение основных условий для дополнительных вариантов трасс

Вариант 1. Северный рынок — ул. Доваторцев.

Высотные отметки земной поверхности:

Северный рынок — 600,00 м;

Ул. Доваторцев — 624,65 м;

Длина участка — 2350 м.

Вариант 2. Северный рынок — ул. Советская.

Высотные отметки земной поверхности:

Северный рынок — 600,00 м;

Ул. Советская — 574,20 м;

Длина участка — 3050 м.

Для обоих вариантов принимается решение о создании транспортных переходов моноСТЮ со строительством промежуточных зданий-станций, ввиду их проектной длины, которая превышает предельно допустимую длину одного пролета моноСТЮ — 2000 м (рис. 9.2.).

## 9.2. Определение высотных параметров зданий-станций

Для первого варианта трассы принимается общая базовая высотная отметка станций моноСТЮ, равная 700 метров, а для второго варианта — 650 метров. Тогда минимальная высота зданий-станций составит:

ВАРИАНТ 1.	
Здание-станция «Северный рынок»	- 100 м
Здание-станция «Комсомольская 1»	- 120 м
Здание-станция «Доваторцев»	- 76 м

ВАРИАНТ 2.	
Здание-станция «Северный рынок»	- 50 м
Здание-станция «Комсомольская 2»	- 90 м
Здание-станция «Советская»	- 76 м

## 9.3. Полезная площадь в зданиях-станциях

Условный диаметр типового этажа заданий-станций принимается равным 25 метрам, при полезной площади (коэффициент полезности – 0,8) типового этажа равной 400 кв. метров. Усредненная высота типового этажа в осях принимается равной 4 метра.

Итого полезная площадь в зданиях-станциях составляет:

- по первому варианту — 28,5 тысяч квадратных метров;
- по второму варианту — 20,4 тысячи квадратных метра.

## 9.4. Заключительные выводы

Оба рассматриваемых дополнительных варианта могут быть успешно реализованы в городе Ставрополе. Их реализация позволит соединить Северо-западный район с центром го рода, обеспечить доступ к рекреационной зоне около Комсомольского пруда и создать для города дополнительную коммерческую и жилую недвижимость в объеме 20—30 тысяч кв. метров при общей стоимости Проекта (по вариантам реализации) 575—627 млн. рублей.

Если сравнивать рассматриваемые дополнительные варианты реализации Проекта с основным вариантом III, рассмотренным в ТЭО (этап III предпроектных проработок), то можно сделать вывод о том, что основной вариант № 3 предполагает создание общегородской транспортной системы, кардинально изменяющей всю систему общественного транспорта в городе Ставрополе.

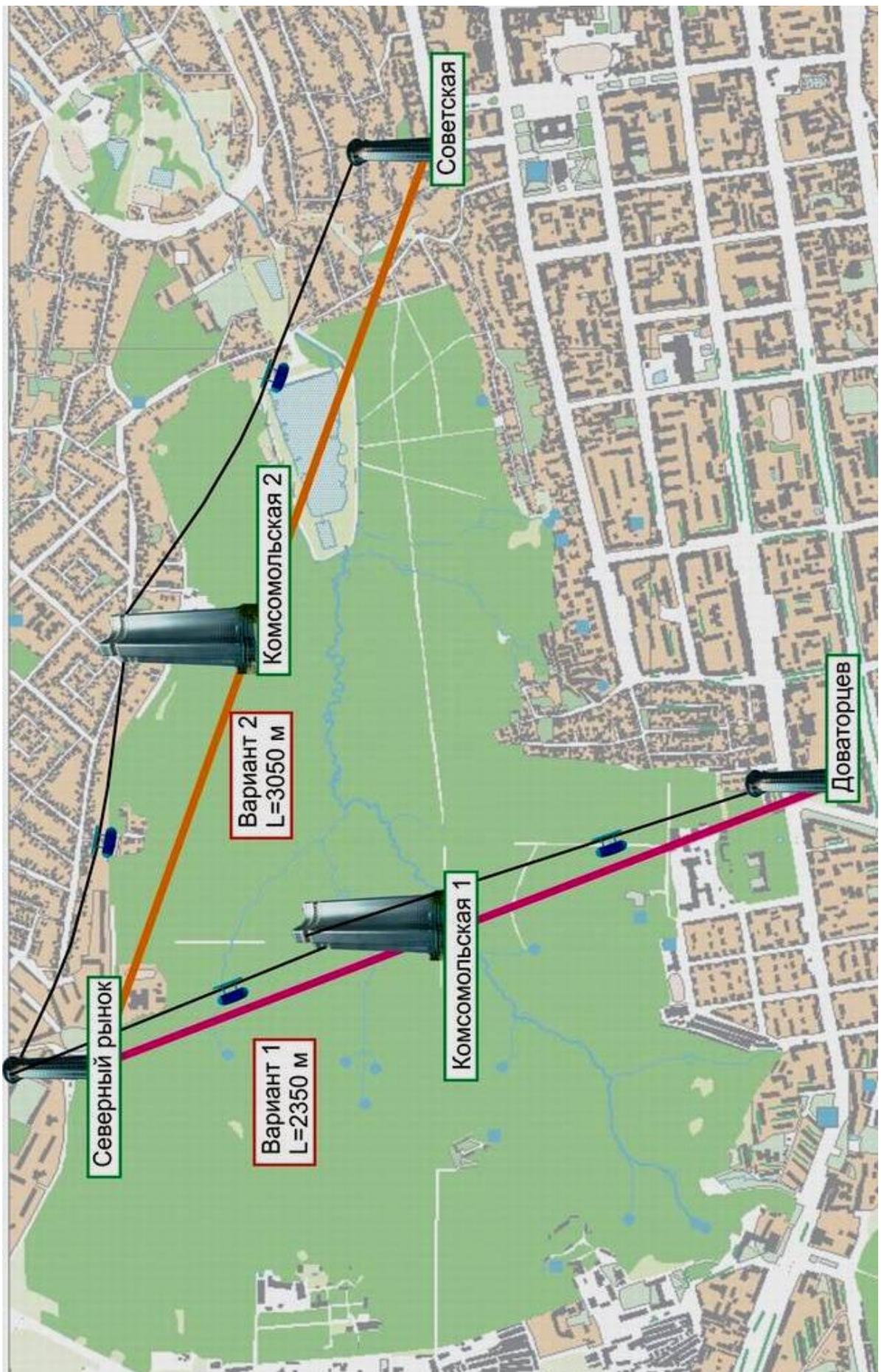


Рис. 9.2. Схема размещения зданий-станций трассы моноСТЮ по вариантам.

**Высотная рельсовая транспортная система  
«Ставрополь — МоноСТЮ»  
(дополнительные варианты)**

Сводная таблица показателей Наименование прогнозных показателей	Дополнительные варианты		Основной вариант 3
	Вариант 1	Вариант 2	
<b>Общие показатели</b>			
Протяженность трасс моноСТЮ, км	2,35	3,05	12,80
Количество зданий-станций моноСТЮ, шт.	3,00	3,00	10
Полезная площадь в зданиях-станциях, тыс. кв. м	28,50	20,40	131,14
<b>Инвестиционные вложения, млн. руб.</b>			
Предпроектные проработки	2,85	2,85	6,00
Строительство высотных зданий-станций	229,43	164,22	1 055,70
Создание трассы и инфраструктуры моноСТЮ	329,83	343,28	1 105,02
Приобретение моно-юнибусов	64,80	64,80	216,00
ИТОГО инвестиционных вложений:	626,91	575,15	2 382,72
<b>Экономические показатели, млн. руб.</b>			
Валовой доход от продажи недвижимости	1 282,50	918,00	5 901,43
Валовой доход от эксплуатации системы	591,95	612,13	2 642,04
ИТОГО валовой доход:	1 874,45	1 530,13	8 543,47
<b>Показатели эффективности бизнеса</b>			
Норма валовой прибыли, %	<b>66,56%</b>	<b>62,41%</b>	<b>72,11%</b>
Соотношение «валовой доход/инвестиции»	<b>2,99</b>	<b>2,66</b>	<b>3,59</b>

При более значительных инвестиционных затратах (2382,72 млн. рублей) транспортная система моноСТЮ, созданная по основному варианту № 3 будет иметь большую инвестиционную эффективность и обслуживать до 30% общегородских пассажирских потоков, в то время как транспортный переход моноСТЮ, созданный по дополнительным вариантам, сможет обслужить не более 5% общегородских пассажиропотоков.