

**Перспективы развития эстакадного транспорта SkyWay  
на Урале**

**М.В. Дунаева, С.А. Волошина, А.Л. Бирюков**

*Статья описывает концепцию и экономические характеристики эстакадных трасс SkyWay по проектам «Екатеринбург» и «Большой Екатеринбург».*

*The article presents the concept and economic characteristics of SkyWay overpass tracks projects «Yekaterinburg» and «Great Yekaterinburg».*

Недостаточное развитие путей сообщения при стремительном росте спроса на перевозки со стороны населения и бизнеса привело к увеличению плотности транспортных потоков, ухудшению условий движения и снижению уровня безопасности.

Совершенствование современных транспортных систем городов идет не столько по пути создания новых видов транспорта, сколько по пути модернизации традиционных видов транспорта в направлении удешевления и приспособления к существующим градостроительным условиям. Особенно это характерно для рельсового транспорта (легкий и миниметрополитены в г. Москве), а в трамвайном транспорте модернизация касается, как правило, подвижного состава. При этом, несмотря на обновление подвижного состава, путевая структура остается технологически устаревшей – как строительство, так и эксплуатация рельс на шпальном основании весьма трудоемки [3, с. 1–3].

Вместе с развитием инновационных видов транспорта появляются и новые стратегии пространственного развития, одна из которых, предложенная М.Ю. Грудининым, предусматривает создание в стране 8 конурбаций. Конурбация – это городская агломерация полицентрического типа, имеющая в качестве ядер несколько более или менее одинаковых по размеру и значимости

городов или городских территорий при отсутствии явно доминирующего центра. Как отмечает М.Ю. Грудинин, выгода от создания такого рода агломераций заключается в экономии средств за счет решения логистических проблем региона, а также в увеличении местного населения и создании экономического противовеса развитыми регионам РФ [1, с. 10–15].

## Бюджетные эффекты от формирования конурбаций

Проект	Стоимость строительства ВСМ/СМ, млрд руб	Суммарный прирост доходов консолидированного бюджета РФ, млрд руб.*	в том числе		Эффекты инвестиционного спроса, млрд руб.*	Агломерационные эффекты, млрд руб.*
			Федеральный бюджет, млрд руб.*	Консолидированный региональный бюджет, млрд руб.*		
Екатеринбург - Челябинск	122,6	422,5	177,4	245,2	35,2	387,3
Екатеринбург - Тюмень	129,3	190,4	79,9	110,5	35,8	154,7
Новосибирск - Кемерово	136,3	107,1	34,8	72,3	19,6	87,5
Юрга – Томск		58,2	18,9	39,3	13,0	45,2
Кемерово – Новокузнецк	88,8	104,6	34,0	70,6	20,8	83,9
Новосибирск - Барнаул	62,3	80,0	26,0	54,0	14,8	65,2
Екатеринбург - Нижний Тагил	12,9	21,4	9,0	12,4	3,0	18,3
<b>ВСЕГО</b>	<b>552,2</b>	<b>984,2</b>	<b>380,0</b>	<b>604,3</b>	<b>142,2</b>	<b>842,1</b>

Примечание – \*в ценах 2015 года.

Источник: расчеты Центра экономики инфраструктуры.

*Российский институт градостроительства и инвестиционного развития г. Москва, предлагает проект создания полиструктуры, конурбации с радиусом 300 км, на этой территории проживает около 5 млн человек. Центр Екатеринбург, в проектируемую конурбацию входят Екатеринбург, Челябинск, Тюмень, Пермь, Н. Тагил (с возможностью продления до Серова).*

Одна из спроектированных М.Ю. Грудининым конурбаций включает в себя Екатеринбург и крупные города рядом. В данном регионе существует ряд проблем, решение которых может лежать в улучшении инфраструктурной ситуации. Одной из таких проблем являются городские пробки, обусловленные маятниковой миграцией. Многие жители пригородов и областных городов приезжают в Екатеринбург на работу, перегружая тем самым транспортную сеть. Схема движения общественного транспорта в г. Екатеринбурге преимущественно радиальная, т.е. для того, чтобы добраться из одного района в другой, придется проехать через Центр, что создает большое напряжение на дорогах [1, с. 12].

Для решения этой проблемы, а также с целью создания условий для роста в регионе может быть создана транспортная система внеуличного транспорта, построенная по инновационной технологии SkyWay.

Струнная транспортная система SkyWay представляет собой конструкцию, имеющую большую протяжённость, достигающую тысяч километров. Она располагается на опорах над землей, движение транспортных модулей осуществляется по преднапряжённым струнным рельсам. По струнной транспортной системе могут передвигаться городские, высокоскоростные и грузовые транспортные средства. На данный момент транспортная система SkyWay проходит сертификацию, демонстрация различных типов трасс и подвижного состава проводится в ЭкоТехноПарке SkyWay в г. Марьяина Горка, Республика Беларусь.

Стоит также отметить, что транспортная система строится на основе различных подсистем SkyWay, городских, высокоскоростных и грузовых, интегрированных друг с другом. Поэтому важно соединение городских трасс с пригородными и, далее, переход в междугородние, высокоскоростные (перспектива демонстрации и сертификации 2018–2020 гг.). Пересадка с одной подсистемы на другую происходит за счет перехода с одного уровня на другой. Грузовые системы можно привязать как к городским остановочным комплексам, с выделением для обработки грузов отдельных помещений и подъездов, а также с помощью стрелочных переводов перевести грузовые потоки в отдельные логистические парки или базы. Перевод грузоперевозок на второй уровень со временем ограничит въезд грузового крупнотоннажного транспорта на территорию города. Доставку груза до конечного потребителя можно осуществлять с помощью малотоннажного автотранспорта [2].

Отдел адресных проектов проектной организации SkyWay ЗАО «Струнные технологии» провёл предварительную оценку стоимости и окупаемости проектов для мегаполиса и региона. Направления для агломерации:

- Ревда-Первоуральск-ВИЗ (Мега);
- Первоуральск-Ревда;
- Среднеуральск-В. Пышма-М Проспект Космонавтов;
- ЖБИ-Березовский.

Так же удаленные районы города:

- п. Кольцово-ТТПУ Ботаника.

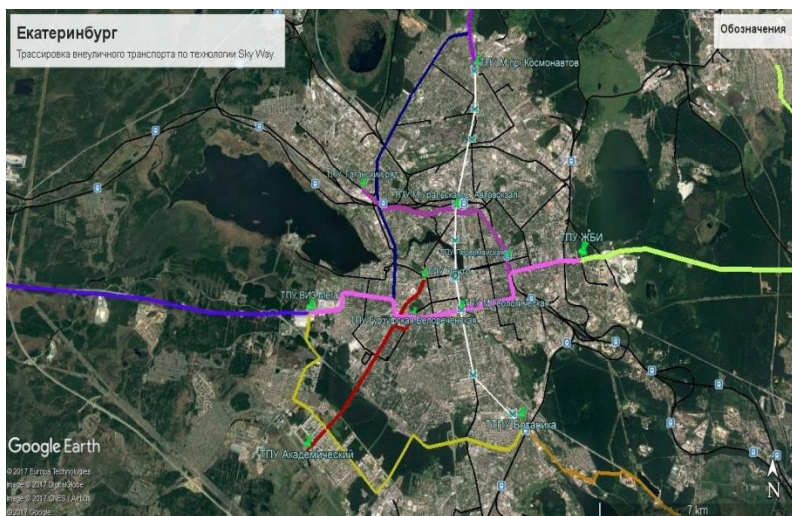
Городские трассы

- Академический-Центр;
- ВИЗ (Мега)-ЖБИ (альтернатива 2-й ветке метро);

- ВИЗ (Мега)-пр. Космонавтов;
- Таганский ряд-Восточная/Мальшева;
- ТТПУ Ботаника-Академический-Ш. Речка-ВИЗ (Мега).

Предлагаемая схема трасс городского и пригородного сообщения приведены на рисунках 1 и 2. Капитальные затраты и сроки окупаемости приведены в таблицах 1 и 2. В таблице 3 приведены сводные данные, разделенные по направлениям город/пригород. В стоимость капитальных затрат включены затраты на подвижной состав [2].

*Концепция эстакадных трасс SkyWay по проекту «Екатеринбург» и «Большой Екатеринбург»*



**Рисунок 1 – Предполагаемые маршруты трасс в Екатеринбурге**

Важно отметить, что характеристики системы SkyWay – надёжность, долговечность, предельная скорость движения, стоимость строительства и эксплуатации и др. – будут зависеть не только от конструкции ее отдельных элементов, но и от их линейной компоновки [4, с. 19].



Таблица 1 – Капитальные затраты по проекту

Маршрут	Протяженность, км	Пассажиропоток		Тип путевой структуры	Капитальные (инвестиционные) затраты по проекту, тыс. долл. США				Вид подвижного состава	Количество подвижного состава	Стоимость подвижного состава, тыс. долл. США	Всего капитальных затрат по проекту, тыс. долл. США	Всего капитальных затрат по проекту, тыс. руб. (по курсу 58)
		в сутки, чел.	в год, тыс. чел.		Стоимость эстакады (без учета НДС)	Стоимость инфраструктуры (без учета НДС)	Прочие капитальные затраты (проектно-исследовательские, земляные работы, расходы на маркетинг, НИОКР, непредвиденные расходы и пр.)	Итого капитальных затрат на 1 км трассы					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ботаника – Химмаш – аэропорт Кольцово – поселок Кольцово	17,8	84 620	30 886	Жесткая (ферма)	39 450	22 925	22 883	4 790	Сцепка из 3-х 14-местных юнibusов (6 сидячих мест)	19	17 100	102 358	5 936 735
Ботаника – Академический – Широкая речка – ТЦ «Металл»	14,6	67 500	24 638	Полужесткая путевая структура	37 100	28 025	24 917	6 167	14-местный юнibus (2 сидячих места)	67	20 100	110 142	6 388 207
Академический – центр	7,0	65 667	23 968	Гибкий рельс на высотных опорах	26 000	10 750	15 365	7 445	14-местный юнibus (2 сидячих места)	20	6 000	58 115	3 370 670
ВИЗ – ЖБИ	11,4	96 575	35 250	Полужесткая путевая структура	30 825	33 875	21 188	7 534	14-местный юнibus (2 сидячих места)	87	26 100	111 988	6 495 275
ТПУ ЖБИ – Березовский	20,0	70 000	25 550	Жесткая (ферма)	46 100	16 950	28 137	4 559	Сцепка из 7-ми 6-местных юнibusов (42 сидячих места)	17	15 300	106 487	6 176 246
ТЦ «Металл» – Ревда	40,0	95 000	34 675	Жесткая (ферма)	104 630	33 375	65 260	5 082	Сцепка из 3-х 14-местных юнibusов (6 сидячих мест)	59	26 550	229 815	13 329 270

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ревда – Первоуральск	11,4	25 000	9 125	Жесткая (ферма)	29 000	12 550	17 289	5 161	14-местный юнибус (2 сидячих места)	13	11 700	70 539	4 091 262
Токарей – ст. м. пр. Космонавтов	12,0	31 250	11 406	Полужесткая путевая структура	26 825	15 250	18 645	5 060	14-местный юнибус (2 сидячих места)	19	5 700	66 420	3 852 360
Ст. м. пр. Космонавтов – Верхняя Пышма – Среднеуральск	15,0	59 000	21 535	Жесткая (ферма)	40 300	18 650	25 425	5 625	Сцепка из 3-х 14-местных юнибусов (6 сидячих мест)	16	14 400	98 775	5 728 950
Восточная/Малышева – Сортировка	7,5	100 000	36 500	Полужесткая путевая структура	18 550	20 050	12 543	6 819	14-местный юнибус (2 сидячих места)	43	12 900	64 043	3 714 494
Всего:	156,7											1 018 681	59 083 469

Таблица 2 – Сроки окупаемости по проекту

Маршрут	Всего капитальных затрат по проекту, тыс. долл. США	Стоимость проезда автобусом		Выручка от продаж билетов в год, тыс. долл. США	Эксплуатационные расходы в год, тыс. долл. США					Прибыль от реализации проекта, тыс. долл. США	Налог на прибыль, тыс. долл. США	Чистая прибыль по проекту, тыс. долл. США	Срок окупаемости проекта, лет	
		RUB	Долл. США		Амортизация подвижного состава	ФОТ с отчислениями	Расходы на электроэнергию	Прочие расходы	Итого					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Ботаника – Химмаш – аэропорт Кольцово – поселок Кольцово	102 358	28	0,48	14 911	1 250	685	565	165	140	2 805	12 106	2 421	9 685	10,6
Ботаника – Академический – Широкая речка – ТЦ «Мега»	110 142	28	0,48	11 894	1 305	805	455	470	160	3 195	8 699	1 740	6 959	15,8

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Академический – центр	58 115	28	0,48	11 571	735	240	230	160	75	1 440	10 131	2 026	8 105	7,2
ВИЗ – ЖБИ	111 988	28	0,48	17 017	1 295	1 045	455	800	190	3 785	13 232	2 646	10 586	10,6
ТПУ ЖБИ – Березовский	106 487	34	0,59	14 978	1 260	610	570	150	135	2 725	12 253	2 451	9 802	10,9
ТЦ «Металл» – Ревда	229 815	100	1,72	59 784	2 760	1 060	570	675	265	5 330	54 454	10 891	43 564	5,3
Ревда – Первоуральск	70 539	50	0,86	7 866	830	470	230	65	85	1 680	6 186	1 237	4 949	14,3
Токарей – ст. м. пр. Космонавтов	66 420	28	0,48	5 506	840	230	230	120	75	1 495	4 011	802	3 209	20,7
Ст. м. пр. Космонавтов – Верхняя Пышма – Среднеуральск	98 775	42	0,72	15 594	1 180	575	455	165	125	2 500	13 094	2 619	10 475	9,4
Восточная/Мальшева – Сортировка	64 043	28	0,48	17 621	770	515	230	370	100	1 985	15 636	3 127	12 509	5,1



Таблица 3 – Сводная таблица, Город/Пригород [2]

	Протяженность, км		Всего капитальных затрат по проекту, тыс. RUB (по курсу 58)	
	Город	Пригород	Город	Пригород
Ботаника – Химмаш – аэропорт Кольцово – поселок Кольцово	17,8		5 936 735	
Ботаника – Академический – Широкая речка – ТЦ «Мега»	14,6		6 388 207	
Академический – центр	7,0		3 370 670	
ВИЗ–ЖБИ	11,4		6 495 275	
ТПУ ЖБИ – Березовский		20,0		6 176 246
ТЦ «Мега» – Ревда		40,0		13 329 270
Ревда - Первоуральск		11,4		4 091 262
Токарей – ст.м. пр. Космонавтов	12,0		3 852 360	
Ст.м.пр.Космонавтов – Верхняя Пышма – Среднеуральск		15,0		5 728 950
Восточная/Мальшева – Сортировка	7,5		3 714 494	
	70,3	86,4	29 757 741	29 325 728

### Литература

1. Грудинин, М.Ю. Комплексный подход к пространственному развитию, ОАО Российский институт градостроительства и инвестиционного развития / М.Ю. Грудинин // Система стратегического планирования в Российской Федерации: новые подходы и методы: материалы семинара. – 2016.
2. Концепция эстакадных трасс SkyWay по проекту «Екатеринбург» и «Большой Екатеринбург», ЗАО «Струнные технологии», 2017.
3. Сторчевус, В.К. Социально-экономические проблемы развития и функционирования транспортных систем городов и зон их влияния / В.К. Сторчевус, Ю.А. Ставничий // Материалы X Международной научно-практич. конф. – Екатеринбург, 2004.
4. Юницкий, А.Э. Струнные транспортные системы: на земле и в космосе / А.Э. Юницкий. – Минск: Беларуская навука, 2017. – 379 с.

*Окончательно поступила 17 января 2018 г.*