

ОЦЕНКА ОБЩЕСТВЕННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕЛЬСОВОГО ТРАНСПОРТА МЕГАПОЛИСА

К.М. Епишкина

Сибирский государственный университет путей сообщения

Аннотация

Анализируется использование участков магистральных железнодорожных линий и подъездных путей предприятий для внутригородских перевозок пассажиров в мегаполисе. Определена предпочтительная стратегия развития рельсового транспорта. Показана общественная эффективность проекта «трамвай – поезд» по разрешению транспортных проблем для мегаполиса Новосибирск.

Ключевые слова: рельсовый транспорт, мегаполис, железнодорожная сеть, генеральный план, оценка, неопределенность, сценарии, общественная эффективность

Abstract

The paper analyzes how megalopolis uses the trunk and approach lines to provide industrial and intracity communications. A preferable strategy for the development of railway transportation is presented. We show how effective a «trolley car – train» project could be for resolving transportation problems in Novosibirsk.

Keywords: rail transport, megalopolis, railway network, general plan, assessment, uncertainty, scenarios, social efficiency

Точно так же как железные дороги в свое время сыграли роль двигателя второй промышленной революции, рельсовый электротранспорт в различных своих модификациях используется ныне в разных

странах в качестве ключевой инновации для решения транспортных и экологических проблем города в диапазоне от городов средней величины до мегаполисов.

Специфика транспортных проблем сибирских мегаполисов – Омска, Новосибирска, Красноярска, Иркутска состоит в том, что эти города являются административными центрами субъектов Федерации и местами дислокации региональных филиалов ОАО «РЖД», но их руководители не рассматривают федеральные железные дороги как часть городского транспорта. Например, Транссиб проходит непосредственно через жилые зоны г. Новосибирска, используя для этого городские территории, разъединяет единое городское пространство, создает неудобства для горожан. Через городские районы проходит головной участок Турксиба, и на них же накладывается сеть капиллярных железных дорог, обеспечивающих интенсивное пригородное сообщение. Тем не менее в Генеральном плане развития г. Новосибирска до 2030 г. слабо отражено использование железнодорожного транспорта в качестве городского – только для целей пригородного сообщения. И это несмотря на то, что центральные районы города отсечены федеральными железнодорожными магистралями и подъездными путями к станциям Новосибирск-главный и Новосибирск-южный от р. Обь.

Представляется естественным использовать железнодорожную сеть (общего и необщего пользования) с ее мостовыми переходами через р. Обь как несущий каркас транспортной системы мегаполиса, интегрировав ее с иными видами рельсового транспорта. Речь идет о метрополитене, трамвае в кооперации с автотранспортом, речным и воздушным транспортом. Как показывает опыт европейских стран, США, Канады и стран Латинской Америки, различные варианты интеграции транспортных систем городов вокруг скелетной основы – рельсового транспорта в большинстве случаев позволяют решить проблемы экологии, дают возможность уменьшить автомобильные заторы при приемлемых затратах (см., например, [1]).

На примере мегаполиса Новосибирск, экология которого неблагоприятна и в котором скорость движения автомобилей резко снизилась из-за транспортных пробок, показано, во-первых, как выявить предпочтительную стратегию развития рельсового транспорта из числа

имеющихся альтернатив и, во-вторых, как в рамках выбранной стратегии осуществить сравнительную оценку конкурирующих рельсовых проектов.

Транспортная проблема мегаполисов по определению является сложной и крупномасштабной. Следовательно, она должна быть деконструирована и ставиться с учетом факторов неопределенности и риска. Кроме того, данная проблема относится к классу слабоструктурированных и решаться должна, по необходимости, на основе экспертных технологий и средств компьютерной поддержки процедур оценки альтернатив развития транспортной системы.

Исходя из этого оценка ожидаемой общественной эффективности стратегий и проектов развития рельсового транспорта г. Новосибирска ниже проводится на *двух уровнях*. Первый уровень назовем стратегическим, второй – тактическим. Использование термина «ожидаемая» применительно к понятию экономической категории «эффективность» свидетельствует о том, что оценка стратегических альтернатив на первом уровне будет проводиться с учетом фактора неопределенности, а оценка конкурирующих проектов на втором уровне – с учетом фактора риска.

Общественная эффективность применительно к развитию транспортной системы города – это степень приближения системы «город и его транспортная сеть» к такому устойчивому целевому состоянию, достигаемому в конце расчетного периода, которое в общем случае гарантирует удовлетворение потребности людей без угрозы потребностям последующих поколений [2]. Различают слабую, строгую и компромиссную между ними концепции устойчивости [3]. Мы будем придерживаться компромиссной концепции, полагая, что при оценке и последующем выборе «рельсовых» стратегий и проектов экономические и социальные компоненты общественной эффективности максимизируются, а экологические ограничения задаются жестко.

На *первом (стратегическом) уровне* целевое состояние транспортной системы города на 2030 г., т.е. на конец расчетного интервала, отобразим графической моделью «дерево целей» (рис. 1) и будем полагать, что транспортная система того или иного типа, обеспечивающая достижение целевого состояния, в качестве своей скелетной

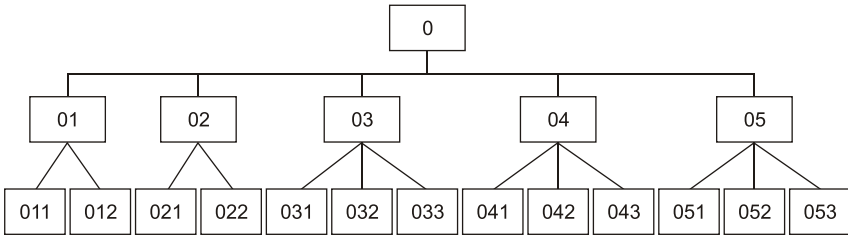


Рис. 1. Дерево целей развития транспортной системы г. Новосибирска

основы может быть ориентирована либо на один из видов рельсового транспорта, либо на транспорт безрельсовый. Оценку ожидаемой эффективности той или иной ориентации будем далее отождествлять с оценкой той или иной стратегии развития транспортной системы города. Содержательную трактовку и состав элементов дерева целей заимствуем из Генерального плана развития г. Новосибирска до 2030 г. (далее – Генплан) [4], поскольку этот документ, во-первых, является официальным и, во-вторых, по предположению, представляет собой интеллектуальный продукт экспертного сообщества, привлеченного для формирования Генплана г. Новосибирска и его целевых установок.

Содержание целей, соответствующих изображенным на рис. 1 прямоугольникам, расшифровано ниже:

0 – создание устойчиво функционирующей единой транспортной сети г. Новосибирска (генеральная цель);

01 – создание скоростной и устойчивой транспортной связи между районами и центром города, территориями и объектами массового посещения;

02 – создание условий для размещения на территории города объектов строительства различного функционального использования;

03 – оптимизация транспортного движения в центральной части города с исключением прохождения транзитных транспортных потоков по территории центра города;

04 – повышение уровня комфорта и безопасности транспортного и пешеходного движения;

05 – объединение внутригородской транспортной системы с системами внешнего транспорта;

- 011 – создание скоростной транспортной связи;
- 012 – обеспечение устойчивости транспортной связи;
- 021 – обеспечение транспортной доступности мест приложения труда;
- 022 – обеспечение транспортной доступности административных и культурных центров;
- 031 – оптимизация структуры городского пассажирского транспорта;
- 032 – оптимизация структуры грузового транспорта;
- 033 – оптимизация структуры легкового транспорта;
- 041 – повышение уровня комфорта;
- 042 – повышение уровня безопасности транспорта;
- 043 – повышение уровня безопасности пешеходов;
- 051 – объединение с системами железнодорожного транспорта;
- 052 – объединение с системами рельсового транспорта;
- 053 – объединение с системами автотранспорта.

Понятно, что различные стратегии развития городской транспортной системы будут иметь разную эффективность в разных сценариях реализации Генплана, т.е. обеспечивать неодинаковую степень достижения системы целей, изображенной на рис. 1. В свою очередь, актуализация того или иного сценария зависит от множества политических, экономических, социальных факторов, как внутренних, так и внешних по отношению к городу и его Генплану. Именно это обстоятельство порождает в главном стратегическую неопределенность, которую необходимо вскрыть в процессе оценки. Для этого разрабатываются так называемые сценарии-контрасты на следующей понятийной основе.

Целостность и системное единство Генплана г. Новосибирска как развивающейся системы определяются степенью связанности его левобережной и правобережной частей, зависящей, в свою очередь, от системы мостовых переходов через р. Обь [5], ее пропускной способности, обеспечиваемой в основном системой автомобильных мостов¹. Сегодня эта система, образованная двумя действующими мостами

¹ Старый, дореволюционной постройки железнодорожный мост в качестве городского используется неудовлетворительно. Второй мост – КИМовский (Комсомольский), возведенный в 30-х годах прошлого века, в этом качестве вовсе не используется.

(Коммунальным и Димитровским) и переходом через плотину ОбьГЭС, находится на грани исчерпания своих пропускных возможностей, пробки здесь возникают не только в часы пик, но и в обычное, «непиковое» время. Экспертный анализ показывает, что для интенсивно развивающегося мегаполиса, каковым является г. Новосибирск, число мостовых переходов (в комплексе с необходимой системой развязок) должно быть увеличено по крайней мере вдвое за ближайшие 5 лет. Однако высокая стоимость автодорожных мостовых переходов лимитирует их сооружение одновременно и в короткие сроки. Возникает задача эшелонирования во времени и пространстве капитальных вложений в систему этих мостов, т.е. определения очередности их строительства. Что касается действующих железнодорожных мостов, то проблема состоит в увеличении степени их включенности в городскую транспортную сеть и решении ряда непростых организационно-технологических и экономических задач.

Будем полагать ту или иную систему мостов, сооружение которой не противоречит установкам Генплана и одновременно расширяет потенциал развития транспортной системы города, системообразующим фактором сценариев-контрастов, отображающих в концентрированном виде флуктуации внешней среды реализации оцениваемых стратегий. Действительно, уровень сумм, выделяемых из федерального, регионального и муниципального бюджетов на строительство, например, Оловозаводского моста (около 22 млрд руб.), сопоставим с уровнем доходов и расходов, например, годового (2009 г.) бюджета г. Новосибирска (около 30 млрд руб.). Дефицит последнего в 2009 г. должен составить 2,7 млрд руб. [6], что практически совпадает по величине с годовыми капитальными расходами на строительство моста (при условии, что мост реально будет строиться 8 лет, а средства будут осваиваться равномерно по годам строительства). Важно также отметить, что вследствие экономического кризиса городской бюджет будет секвестирован на 20%, и уже ясно, что финансирование строительства Оловозаводского моста из федерального бюджета будет также сокращено.

Приведенные соображения позволяют заключить, что состав и размещение системы мостовых переходов и объемы капитальных средств, выделяемых на их сооружение, совместно с градостроительными ре-

нениями Генплана индицируют с точностью, достаточной для стратегических расчетов на длительную перспективу, состояние многоаспектной внешней среды интересующих нас транспортных стратегий и проектов. Эта посылка позволяет различные системы мостовых переходов и тесно завязанные на них градостроительные решения отождествлять со сценариями развития системы «внешняя среда» и, таким образом, концептуально замкнуть (локализовать) нашу систему оценки альтернативных транспортных стратегий, к описанию которой мы переходим.

В основу предлагаемой экономико-математической модели оценки альтернативных стратегий на верхнем уровне положена оценочная матрица общего вида (табл. 1). С помощью аппарата стратегических игр аналитика (статистика) с «природой» в матрице отображается процесс оценки в ситуации неопределенности [7].

Интерпретируем элементы оценочной матрицы, представленной в табл. 1, в содержательных понятиях, введенных выше.

Управляемыми переменными в процессе оценки являются альтернативы $x_i \in X$; оценив их, аналитик должен выявить наиболее предпочтительную альтернативу. В нашем случае выделяются три конкурирующие стратегические альтернативы, которые могут быть рекомендованы в качестве скелетной основы транспортной системы города:

x_1 – альтернатива, предполагающая развитие общественного автомобильного транспорта. Общественный транспорт города модернизируется на основе технологии скоростного автобусного движения как

Таблица 1

Оценочная матрица общего вида

Альтернативы $x_i \in X$	Сценарии $x_j \in X$				
	X_1	...	X_j	...	X_m
X_1	u_{11}	...	u_{1j}	...	u_{1m}
...
X_i	u_{i1}	...	u_{ij}	...	u_{im}
...
X_n	u_{n1}	...	u_{nj}	...	u_{nm}

главной, с выделением специальной полосы на действующих автомагистралях и созданием скоростных автобусов повышенной вместимости с экологически чистыми двигателями. Другие виды городского транспорта играют роль дополняющих и должны «монтироваться» в интегрированную транспортную сеть города с помощью детально проработанной системы развязок, резервных стоянок, пешеходных переходов и пунктов пересадок. Опыт эксплуатации подобных систем на Западе показывает, что скоростное сообщение высокопольными сочлененными автобусами по выделенным полосам с центральными диспетчерскими станциями и высокими платформами остановок в сравнении с использованием обычных автобусов демонстрирует лучшие результаты по показателям капитальных затрат и эксплуатационных расходов [8];

x_2 – альтернатива, построенная на базе рельсового транспорта. Общественный транспорт города в своем развитии опирается на технологии скоростного трамвая и «легкого» метро, близкие по техническим решениям и режимам эксплуатации. Причем оба вида транспорта, как показывает опять же опыт Запада, наиболее эффективно работают прежде всего в районах исторической застройки, где ширина улиц не пропускает большой поток автотранспорта, что для г. Новосибирска с его «социалистической» дорожной сетью особенно важно. Кроме того, оба вида транспорта экологически чистые и пассажироёмкие, а стоимость подвижного состава и инфраструктуры существенно ниже по сравнению с традиционным метро;

x_3 – альтернатива, нацеленная на развитие системы «трамвай – поезд». Общественный транспорт города в своем развитии опирается на технологии, предусматривающие использование федеральных и ведомственных железных дорог, проходящих через территорию города, в качестве дорог городских. Предполагается использование подвижного состава, способного обращаться как по трамвайным линиям, так и по линиям магистральных железных дорог, в качестве общественного транспорта для перевозок между центром города и пригородами или между центрами близлежащих городов. Обе системы рельсового транспорта имеют сходный по конструкции путь и основаны на общем принципе использования сцепления в системе «колесо – рельс». Однако они традиционно были полностью отделены друг от

друга и эксплуатировались по-разному, так что вопрос об их хотя бы частичном объединении никогда не возникал.

В подвижном составе новейших комбинированных систем «трамвай – поезд» удастся совместить эксплуатационную гибкость двух-системного подвижного состава (например, в транспортной системе CityLink г. Карлсруэ, Германия), позволяющую составу обращаться по линиям, электрифицированным на разных родах тока, и высокий уровень комфорта современных вагонов трамвая, например наличие пола пониженного уровня, облегчающего и ускоряющего посадку и высадку пассажиров. Важно отметить, что повышение уровня комфорта и выполнение требований, обеспечивающих совместимость трамвая и железных дорог, хотя и ведут к повышению затратных характеристик системы «трамвай – поезд», однако, по мнению немецких экспертов, являются оправданными с точки зрения общественной полезности этого вида транспорта [9].

Неуправляемыми, но контролируруемыми в процессе оценки переменными служат сценарии $x_j \in X$, идентифицировав которые, аналитик отображает возможные ситуации, реализующиеся в процессе развития города независимо от воли аналитика, однако влияющие на ожидаемую эффективность стратегических альтернатив².

Действуя в соответствии с классическими канонами оценки в ситуации неопределенности [10], выделим три сценария: оптимистический, пессимистический и наиболее вероятный. Введем обозначение сценариев в терминах оценочной матрицы, представленной в табл. 1, и поясним их содержательный смысл. Для демонстрации пространственного аспекта сценариев на рис. 2 приводится графическая модель, в которой система мостов рассматривается в качестве главных элементов транспортно-планировочного каркаса города и служит, по предпосылке, системообразующим элементом сценариев-контрастов [11].

² Существует два типа сценариев. Сценарии первого типа содержат описание последовательности шагов, ведущих к прогнозируемому состоянию организации, факторов и событий, оказывающих решающее влияние на этот процесс. Сценарии второго типа содержат описание возможных последствий для организации, если она достигнет прогнозируемого образа. В настоящей статье мы используем второй тип сценариев, когда роль прогнозируемого образа играет целевое состояние транспортной системы города, моделируемое с помощью дерева целей.

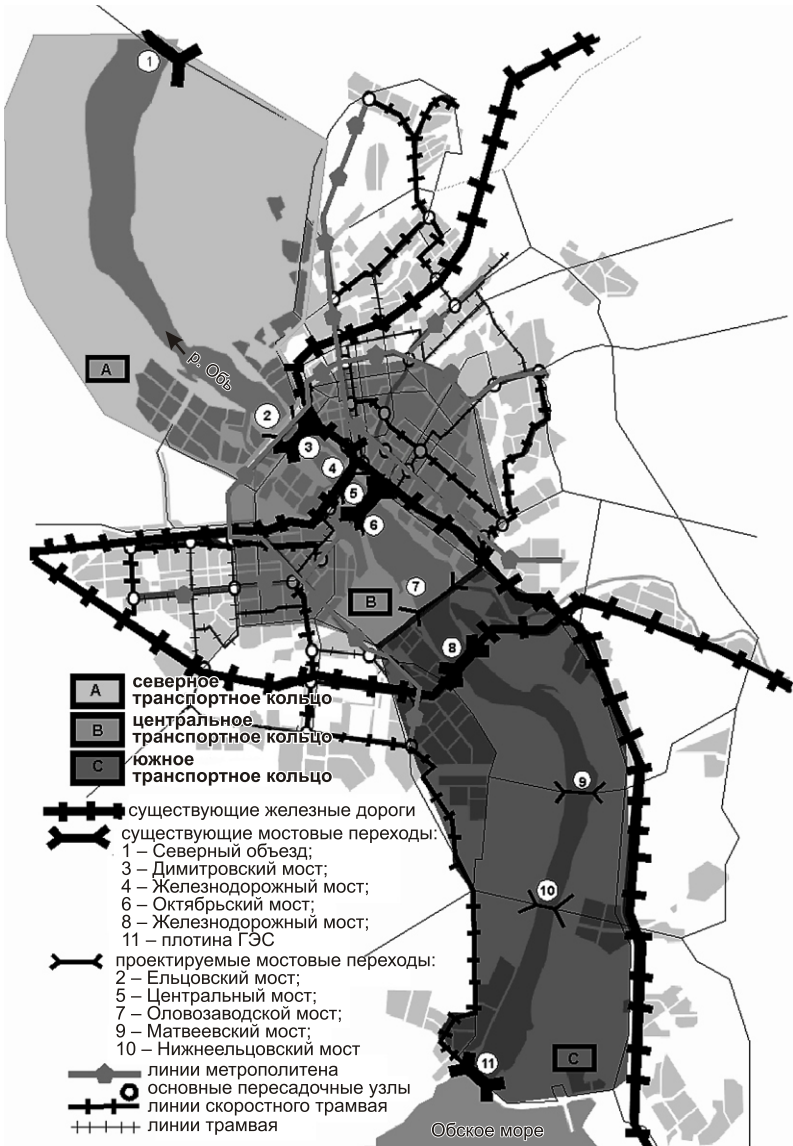


Рис. 2. Линии рельсового транспорта г. Новосибирска, проектируемые на период до 2030 г.

Итак,

x_1 – оптимистический сценарий. Предусматривает создание северного транспортного кольца, которое образуют магистрали и мосты, объединяющие между собой удаленные территории северного, восточного и западного планировочных секторов города, примыкающие к трассе Северного объезда и Ельцовского моста;

x_2 – пессимистический сценарий. Предполагает создание центрального транспортного кольца, образованного магистралями и мостами, объединяющими наиболее плотно застроенные территории правобережной и левобережной частей города. Формируется из двух полуколец – правобережного и левобережного. Правобережное полукольцо охватывает центральный планировочный район от створа Бугринского моста через р. Обь до створа Ельцовского моста. Левобережное полукольцо формируют магистрали, проходящие от Ельцовского моста через промышленную площадку, и транспортные развязки Бугринского моста;

x_3 – наиболее вероятный сценарий, предполагающий создание так называемого южного транспортного кольца, в состав которого входят магистрали и мосты, связывающие между собой территории южного правобережного и южного левобережного секторов. Кольцо находится в границах Бердского шоссе и улицы Большевикской от транспортной развязки Бугринского моста до дамбы плотины Новосибирской ГЭС и ул. Ватутина и Советского шоссе.

Величина элемента оценочной матрицы представляет собой исход u_{ij} взаимодействия стратегии $x_i \in X$ со сценарием $x_j \in X$. Поскольку сценарии, по данному выше определению, суть агрегаты неуправляемых переменных, матрица $\|u_{ij}\|$ описывает ситуацию неопределенности исходов при актуализации пар $\langle x_i, x_j \rangle$, и аналитику необходимо выявить пару, обеспечивающую наиболее предпочтительный исход u_{ij}^0 по критерию общественной эффективности альтернатив. В качестве такого критерия принимается степень достижения системы подцелей нижнего ряда дерева целей, приведенного на рис. 1, называемой в дальнейшем критериальным срезом.

Подцели критериального среза сформулированы в назывной шкале, т.е. качественно, и для того чтобы использовать их в процедурах

Числовая оценочная матрица на верхнем уровне оценки

Альтернативы x_j X	Сценарии x_j X		
	x_1 оптимистический	x_2 пессимистический	x_3 наиболее вероятный
x_1 – скоростной автобус	8	6	5
x_2 – скоростной трамвай	9	6	5
x_3 – система «трамвай – поезд»	10	5	7

количественной оценки альтернатив, применяются экспертные технологии и средства компьютерной поддержки процедур оценки, разработанные в ИЭОПП СО РАН [12] (детально упомянутые технологии и средства их реализации описаны в работе [13]). С помощью этих методов и инструментов нами была проведена пилотная экспертная оценка выявленных альтернатив, в результате которой матрица $\|u_{ij}\|$ общего вида трансформировалась в матрицу числовую (табл. 2), ее строки в подлежащем соответствовали одной из оцениваемых альтернатив, а в сказуемом содержали характеристики исходов реализации альтернативы в определенном сценарии. Оценки степени достижения подцелей критериального среза в числовой матрице, представленной в табл. 2, приведены в 10-балльной шкале.

Для выявления наиболее предпочтительной альтернативы использовались правила принятия решений, применяемые в ситуации радикальной неопределенности, когда вероятности актуализации сценариев определить затруднительно и они принимаются неизвестными.

Расчеты показали, что по правилу Вальда конкурирующие альтернативы одинаково предпочтительны, по правилу Сэвиджа наиболее предпочтительна альтернатива «трамвай – поезд», и эта же альтернатива оказалась наиболее предпочтительной по правилу Гурвица (при коэффициенте «оптимизм – пессимизм», равном 0,66). С учетом полученных результатов в качестве наиболее предпочтительной на втором (тактическом) уровне оценки принималась стратегическая альтернатива «трамвай – поезд». При этом важно подчеркнуть, что при анали-

зе, как указывалось в постановке проблемы, уровень экологичности сравниваемых альтернатив считался фиксированным нормативно и одинаковым для всех альтернатив.

На *втором (тактическом) уровне* оценки модель верхнего уровня модифицировалась. Из дерева целей, приведенного на рис. 1, «высекалась» ветвь 01, имеющая прямое отношение к оказавшейся наиболее предпочтительной на верхнем уровне стратегической альтернативе «трамвай – поезд». Подцели критериального среза, принадлежащие к этой ветви, детализировались на третьем уровне дерева (рис. 3). Считалось, что степени достижения оставшихся целей исходного дерева целей, косвенно зависящие от стратегии «трамвай – поезд», при ее реализации в форме системы проектов будут по крайней мере не меньше, чем при осуществлении других стратегий из числа проанализированных, но оказавшихся менее предпочтительными на верхнем уровне.

Содержание целей, соответствующих изображенным на рис. 3 прямоугольникам, расшифровано ниже:

01 – создание скоростной и устойчивой транспортной связи между районами и центром города, территориями и объектами массового посещения;

011 – создание скоростной транспортной связи;

012 – обеспечение устойчивости транспортной связи;

0111 – высокая провозная способность;

0112 – высокая транспортная доступность;

0121 – степень протяженности маршрутов;

0122 – число стыков с железнодорожной сетью.

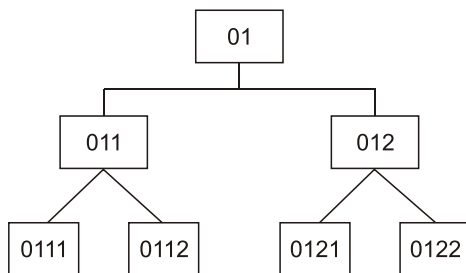


Рис. 3. Ветвь 01 дерева целей развития транспортной системы г. Новосибирска

Объектами оценки на втором уровне являются специально выделенные варианты мегапроекта (далее – М-проект), предназначенные для реализации стратегии «трамвай – поезд». М-проект и его варианты (рис. 4), рассматриваемые ниже, связаны с использованием (после реконструкции и модернизации) существующих железных дорог общего пользования, подъездных железнодорожных путей предприятий и не эксплуатируемых по разным причинам (частично демонтированных) железных дорог, дислоцированных в черте города. Идея М-проекта в целом состоит в следующем (рис. 4): на рельсах действующих и неиспользуемых (брошенных) железных дорог создается кольцевой скоростной трамвайный маршрут, проходящий через северный, восточный и западный планировочные сектора города и интегрирующий соответствующие секторальные транспортные системы.

В составе М-проекта выделяются три варианта его поэтапной реализации:

Z 1, или минивариант М-проекта. Предусматриваемый им маршрут начинается от примыкания к Транссибу на ст. Новосибирск-западный, по существующей трамвайной линии выходит на остановку «Поселок Чемской» и там соединяется с заброшенной железнодорожной веткой, ведущей в район ОбьГЭС. Заброшенная железнодорожная линия находится на балансе ОАО «Промышленное предприятие железнодорожного транспорта». Общая протяженность этих путей составляет 28 км, год их постройки – 1951-й³;

Z 2, или мидивариант М-проекта. Он предусматривает продолжение маршрута скоростного трамвая через плотину ОбьГЭС до района Шлюзы в Академгородке. Вариант предполагает использование заброшенного железнодорожного пути, расположенного юго-западнее южной горловины ст. Сеятель Западно-Сибирской железной дороги;

Z 3, или максивариант М-проекта. Этот вариант предполагает выход по подъездным путям действующих складов в районе Шлюзы на Турксиб через ст. Сеятель и замыкание кольцевого маршрута скоростного трамвая через ст. Новосибирск-главный, старый железнодорожный мост и ст. Новосибирск-западный.

³ Данные взяты из технического паспорта подъездных железнодорожных путей.

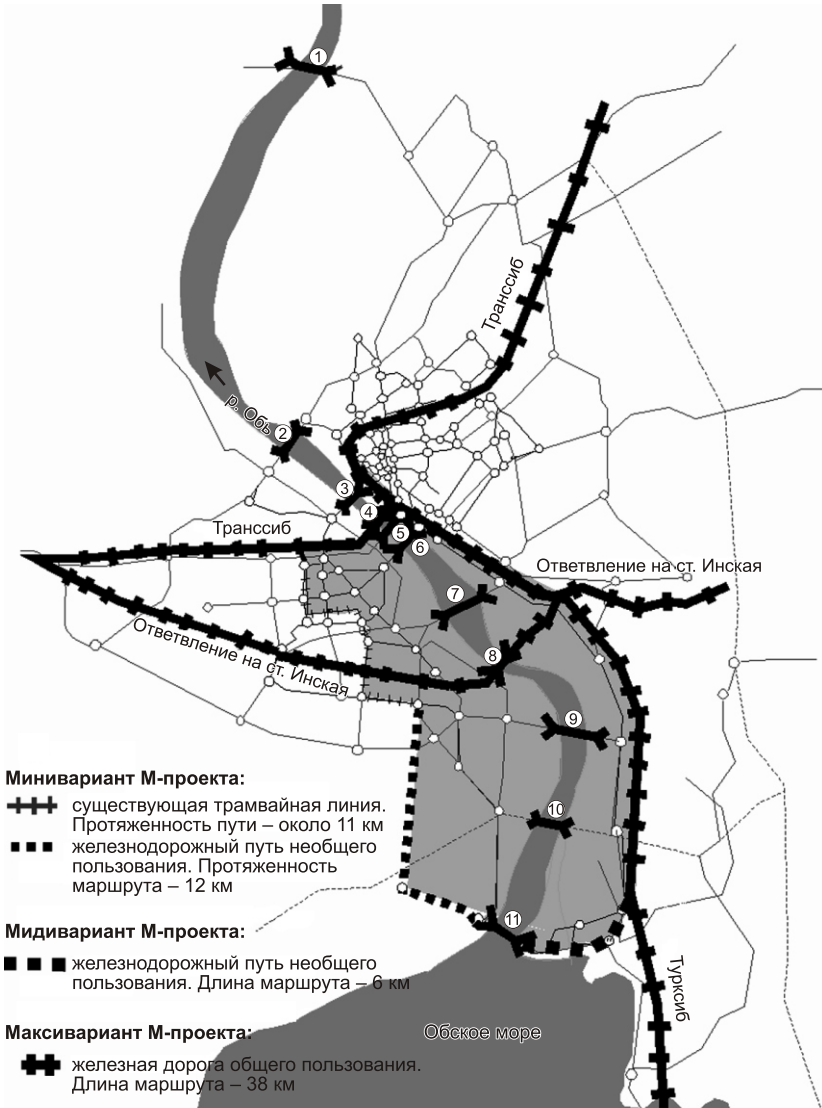


Рис. 4. Сквозной кольцевой маршрут «трамвай – поезд» (М-проект)

Расшифровку усл. обозначений 1–11 см. в подписи к рис. 2

Перечисленные варианты по своей сути являются взаимодополняющими, так как только их осуществление в полном объеме означает завершение М-проекта и задействование сквозного кольцевого маршрута как интегрирующего фрагмента транспортной системы города. Конкурирующими эти варианты считаются в смысле предпочтительности по соотношению общественная эффективность / затраты.

Трудность оценки заключается в том, что названные варианты имеют неодинаковую общественную полезность (сетевой эффект) и разный уровень расходов – капитальных и эксплуатационных. Поэтому в данном случае при сравнении вариантов в качестве показателя u_{ij} в матрице $\|u_{ij}\|$ используется показатель удельной эффективности, исчисляемый для каждого варианта как отношение степени достижения подцелей критериального среза ветви 01 дерева целей (см. рис. 3), обеспечиваемой конкретным вариантом, к степени затратности этого варианта. С помощью таким образом определяемого показателя (в 10-балльной шкале) варианты упорядочиваются по предпочтительности, что с учетом ограниченности финансовых возможностей позволяет установить наиболее предпочтительный вариант.

Так же как и на верхнем уровне, в процедурах оценки второго уровня используются экспертные технологии. По методикам, сформулированным в работах [13] и [14], формируется числовая оценочная матрица (табл. 3), аналогичная приведенной в табл. 2. Отличие новой матрицы от прежней состоит, во-первых, в том, что ее строки в подлежащем суть проекты Z 1, Z 2 и Z 3, столбцы же x_1, x_2 и x_3 трактуются так же,

Таблица 3

Числовая оценочная матрица на втором уровне оценки

Альтернативы x_i X	Сценарии x_j X		
	x_1 оптимистический, $P1 = 0,2$	x_2 пессимистический, $P2 = 0,3$	x_3 наиболее вероятный, $P3 = 0,5$
Z 1 – минивариант	7	5	6
Z 2 – мидивариант	9	6	5
Z 3 – максивариант	10	4	7

как в матрице, приведенной в табл. 2, т.е. как сценарии внешней среды. Во-вторых, предполагается, что оценка проектов проводится в ситуации риска. Это означает, что вероятности актуализации оптимистического (x_1), пессимистического (x_2) и наиболее вероятного (x_3) сценариев определены экспертно, т.е. являются субъективными [15].

Анализ числовой матрицы, представленной в табл. 3, по правилам Лапласа и Байеса (для последнего случая субъективные вероятности актуализации сценариев вписаны в соответствующий столбец) показывает, что наиболее предпочтительным является максивариант. Следовательно, в результате пилотной экспертизы сравнительная ожидаемая эффективность варианта реализации М-проекта на базе существующих железных дорог общего пользования экспертами признается наибольшей.

* * *

Среди имеющихся альтернатив развития рельсового транспорта с помощью методики оценки слабоструктурированных альтернатив удалось выявить проект развития системы «трамвай – поезд», наиболее оправданный с точки зрения затрат и достижения общественных эффектов. Реализация данного проекта в сибирских мегаполисах, расположенных на Транссибе, во-первых, несет в себе огромный транспортно-градостроительный потенциал для развития жилых, административных и офисных центров на прирельсовых территориях, что является предпосылкой к переоценке данных земель, считающихся ныне бросовыми и второстепенными. Во-вторых, включение городской части железных дорог в общественный транспорт обеспечивает скоростную и устойчивую связь секторальных транспортных систем города, что также дает положительные социально-экономические эффекты.

Приведенные в статье результаты получены в рамках научно-исследовательской разработки, осуществляемой Сибирским государственным университетом путей сообщения по генеральному соглашению с мэрией г. Новосибирска и ориентированной на формирование транспортной стратегии города на долгосрочную перспективу. Эти результаты носят предварительный характер и будут уточняться в ходе углубления исследования и трансформации генплана города по мере изменения представлений об устойчивом развитии мегаполиса. Тем не менее уже сегодня ясно, что рельсовый транспорт в условиях г. Новосибирска

будет играть все возрастающую роль и что именно с этим видом транспорта должны связываться представления об инновационном пути развития интегрированной транспортной системы города.

Литература

1. **Sully J.** Trams not jams // *Modern Railway*. – 2003. – No. 659. – P. 48–52.
2. **World Commission on Environment and Development: Our Common Future**. – N.Y.: Oxford University Press, 1987. – 400 p.
3. **Кибалов Е.Б., Кин А.А.** Система БАМ – Транссиб как основа устойчивого развития прилегающих территорий // *Регион: экономика и социология*. – 1999. – № 4. – С. 38–84.
4. **Шумилов В.Н., Арбатский В.Т., Боярский С.В.** Новосибирск: Генеральный план развития города на период 2007–2030. – Новосибирск: Сибирское книжное издательство, 2007. – 320 с.
5. **Мастилин А.Е.** Системообразующие элементы транспортной системы мегаполиса // *Регион: экономика и социология*. – 2008. – № 4. – С. 265–272.
6. **Рынок РИА** ФедералПресс: Бизнес: Новосибирская область. 2009 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.uralpolit.ru/54/econom/budget/id_141160.html/ (дата обращения 15.09.2009).
7. **Ланге О.** Оптимальные решения. – М.: Прогресс, 1967. – 285 с.
8. **Андропова Н.** Строительство и городское хозяйство в Санкт-Петербурге и Ленинградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.stroygorhoz.ru/dmt2/31.php> (дата обращения 15.09.2009).
9. **Knutton M.** Polls show long-term confidence in rail // *International Railway Journal*. – 2000. – No. 4. – P. 28–36.
10. **Баумоль У.** Экономическая теория и исследование операций: Пер. с англ. – М.: Прогресс, 1965. – 496 с.
11. **Аникина Е.** Бархатная революция на рельсах // *Вечерний Новосибирск*. – 2009. – 5 сент.
12. **Кибалов Е.Б., Кин А.А., Савватеев А.В., Хугорецкий А.Б.** Оценка альтернативных механизмов развития «региона БАМ»: методический подход и результаты экспериментальных расчетов // *Регион: экономика и социология*. – 1997. – № 3. – С. 76–101.
13. **Системный анализ ожидаемой эффективности крупномасштабных инвестиционных проектов на железнодорожном транспорте: Учеб. пособие / Кибалов Е.Б., Минин С.В., Нехорошков В.П. и др.** – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2007. – 156 с.
14. **Градов А.П.** Экономическая стратегия фирмы. – СПб.: Спец. лит-ра, 1999. – 589 с.
15. **Ларичев О.И., Мошкович Е.М.** Качественные методы принятия решений. Вербальный анализ решений. – М.: Наука, 1996. – 208 с.