

## СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ. СХЕМА И СЦЕНАРИИ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДСКИМ ПАССАЖИРСКИМ ТРАНСПОРТОМ

Описаны схема и сценарии, использование которых позволяет создать систему управления, способную удовлетворить требования всех заинтересованных участников системы городского пассажирского транспорта – пассажиров, перевозчиков и администрации, муниципального образования и системы перевозок.

**Ключевые слова:** ситуационное управление, городской пассажирский транспорт; перевозки.

Статья продолжает цикл публикаций по ситуационному управлению автотранспортными системами [1-4].

Опираясь на один из основополагающих концептуальных принципов логистики – системный подход, процесс доставки при перевозке пассажиров городским пассажирским транспортом (ГПТ) можно представить в виде системы, входами которой являются потребность населения в перевозках и наличие определенного типа, числа и технического состояния подвижного состава, а выходом – своевременная доставка пассажиров в пункты назначения. Графически эта система и схема управления ею представлены на рисунке 1.

Нормальное функционирование системы ГПТ может протекать только при ряде ограничений, основными из которых являются: соблюдение правил дорожного движения, в частности – заданного скоростного режима движения; обеспечение безопасности и комфортности поездов; соответствие подвижного состава экологическим требованиям и др.

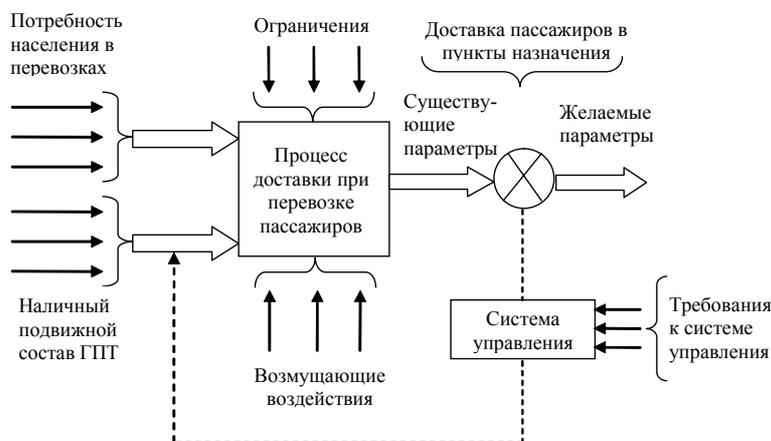


Рисунок 1. Структурная схема управления процессом доставки при перевозке пассажиров ГПТ

Возмущающие факторы, действующие на систему ГПТ, можно классифицировать [5] на контролируемые и неконтролируемые со стороны системы управления ГПТ.

В свою очередь, неконтролируемые факторы могут быть подразделены на различные категории:

1) в зависимости от степени определенности: детерминированные, например строительство в определенном районе города крупного предприятия с большим количеством рабочих мест или крупного стадиона, торгового и (или) развлекательного центра или другого центра притяжения населения и т. д.; случайные, например изменения погоды;

2) в зависимости от степени влияния на пассажиропотоки:

– обеспечивающие плавное изменение пассажиропотоков, например планомерная застройка определенного района города или пригорода;

– обеспечивающие скачкообразное изменение пассажиропотоков, например массовые праздничные гуляния, знаковые спортивные мероприятия или крупные концерты и т. д.;

3) в зависимости от времени действия: долговременные, например градостроительная политика; сезонные, например садово-дачные массивы, крупные учебные заведения и т. д.; краткосрочные, например демонстрации, спортивные мероприятия или концерты.

Обратная связь в системе осуществляется поступлением с линии информации о движении маршрутных транспортных средств, соблю-

дении расписания, интервалах движения и соответствии числа подвижного состава потребностям в перевозках.

В процессе функционирования системы возникают проблемы, так называемые ситуации, характеризующиеся различием между желаемым и существующим удовлетворением спроса на пассажирские перевозки и доставкой пассажиров в пункты назначения с надлежащим качеством. Методом комбинаторики можно представить вызывающие эти ситуации сочетания возмущающих факторов, для которых могут быть заранее подготовлены соответствующие сценарии ситуационного управления, предусматривающие конкретные управленческие решения – изменение общего количества маршрутных транспортных средств, количества подвижного состава различных типов, режимов движения, графиков работы и т. д. Как правило, для детерминированных ситуаций разработанные таким образом управленческие решения имеют высокую результативность. Случайные же ситуации, для которых также могут быть заранее подготовлены управленческие решения, в большинстве случаев требуют их корректировки в режиме реального времени.

За показатель, характеризующий эффективность процесса управления ГПТ, принимают минимальное значение рассогласования между выходными параметрами процесса доставки пассажиров.

В качестве примера на рисунке 2 приведем фрагмент сценария ситуационного управления ГПТ.

На нулевом уровне этого сценария (0) отражается сам факт необходимости управления системой ГПТ.

На первом уровне сценария выделяются  $n$  классов ситуаций, при появлении которых необходимо управление ГПТ: 1.1 – из-за пуска в эксплуатацию в определенном районе города крупного предприятия, ежедневно требую-

щего доставки большого количества работников в фиксированное время; 1.2 – из-за закрытия в результате банкротства в определенном районе города крупного предприятия с большим количеством рабочих мест; 1.3 – из-за пуска в эксплуатацию в определенном районе города крупного рынка или торгового центра с приблизительно равномерным по времени в течение дня притяжением населения; 1.4 – из-за пуска в эксплуатацию в определенном районе города крупного развлекательного центра с фиксированным интервалом притяжения значительного количества населения; 1.5 – из-за пуска в эксплуатацию в определенном районе города крупного стадиона с периодическим притяжением значительного количества населения; 1.6 – из-за сдачи новостройки в определенном районе города или пригорода с большим количеством квартир или домов малоэтажной застройки; 1.7 – из-за падения доходов муниципальных предприятий пассажирского транспорта; 1.8 – из-за появления на

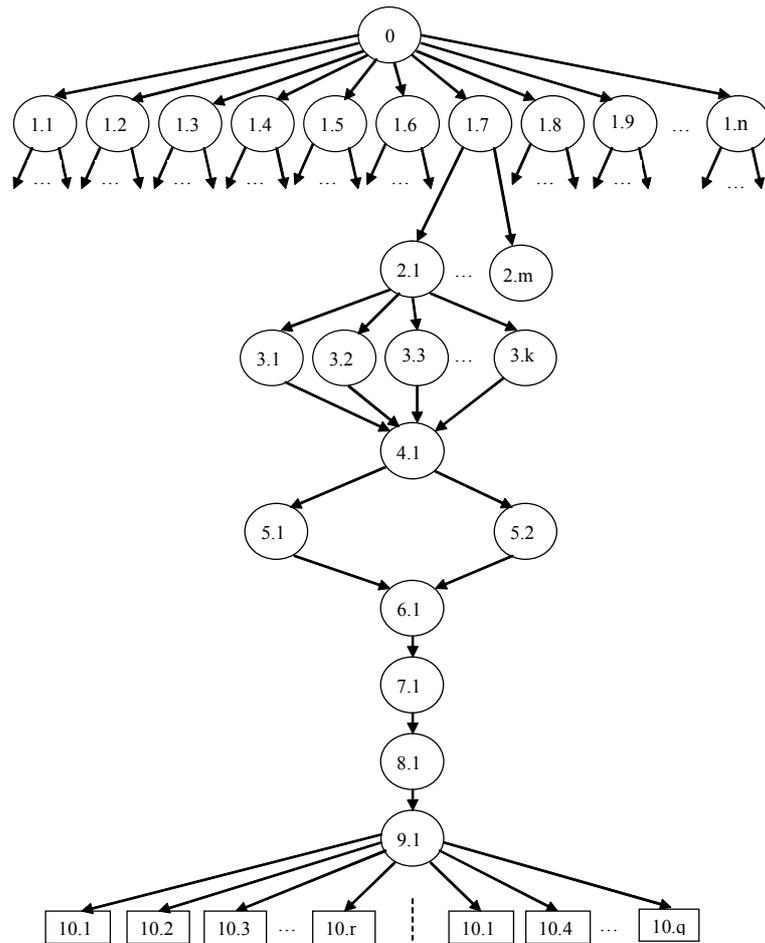


Рисунок 2. Фрагмент сценария ситуационного управления ГПТ

рынке услуг пассажирских перевозок нового оператора с большим количеством подвижного состава; 1.9 – из-за приобретения муниципалитетом крупной партии подвижного состава по лизингу; 1.10 – из-за несоответствия пропускной способности улично-дорожной сети города транспортным потокам, в результате чего в «часы пик» наступает транспортный паралич; 1.11 – из-за необходимости изменения маршрутной сети города в связи со строительством нового, в дополнение к существующему(им), автомобильного моста через реку, разделяющую город на части; 1.12 – из-за начала/окончания сезона садово-дачных работ; ...; 1.n – из-за проведения демонстраций, праздничных гуляний и прочих разовых массовых мероприятий.

Далее на рисунке 2 показана декомпозиция только той части сценария, которая связана с необходимостью управления ГПТ в связи с падением доходов муниципальных предприятий пассажирского транспорта.

На втором уровне выделяются  $m$  подклассов возможных ситуаций: 2.1 – низкая наполняемость муниципальных маршрутных транспортных средств при работе на маршрутах; ...; 2.m – низкий коэффициент выпуска муниципальных маршрутных транспортных средств на линию.

На третьем уровне производится анализ причин выделенных подклассов ситуаций; в примере – низкой наполняемости муниципальных маршрутных транспортных средств при работе на маршрутах – выявлены  $k$  причин: 3.1 – несоответствие вместимости эксплуатируемых муниципальных маршрутных транспортных средств пассажиропотокам на маршрутах; 3.2 – неоптимальность режимов работы (обычные, экспрессные, по полным и укороченным маршрутам и т. д.) муниципальных маршрутных транспортных средств; 3.3 – неоптимальность графиков работы и (или) интервалов движения муниципальных маршрутных транспортных средств на маршрутах; ...; 3.k – конкуренция со стороны частных перевозчиков, работающих на дублирующих маршрутах.

На четвертом уровне сценария производится прогнозирование дальнейших изменений выявленных ситуаций.

На пятом уровне сценария производится выявление двух возможных прогнозов ситуаций: 5.1 – изменения носят временный характер; 5.2 – изменения носят постоянный характер.

На следующих уровнях сценария производятся следующие аналитические процедуры: на шестом – моделирование влияния выявленных изменений на экономическую и (или) экологическую ситуацию и социальную обстановку в городе; на седьмом – оценка результатов моделирования; на восьмом – оценка возможности устранения негативных изменений; на девятом – определение конкретных решений на основании проделанного анализа.

И, наконец, на десятом уровне приводятся:

–  $r$  решений для случая, когда изменения носят временный характер: 10.1 – перераспределение маршрутных транспортных средств различных типов по маршрутам в соответствии со спросом населения; 10.2 – применение для муниципальных маршрутных транспортных средств стратегии укороченных маршрутов, согласно которой укороченный маршрут полностью перекрывается более длинным полным маршрутом, но охватывает наиболее загруженную часть транспортного коридора; при этом эффективность повышается за счет повышения коэффициента наполнения и снижения постоянных и эксплуатационных расходов; 10.3 – оптимизация графиков работы муниципальных маршрутных транспортных средств на маршрутах; ...; 10.r – оптимизация интервалов движения муниципальных маршрутных транспортных средств на маршрутах;

–  $q$  решений для случая, когда изменения носят постоянный характер: 10.1 – перераспределение маршрутных транспортных средств различных типов по маршрутам в соответствии со спросом населения; 10.4 – ограничение количества допускаемых на маршруты маршрутных транспортных средств; ...; 10.q – устранение дублирующих маршрутов.

Декомпозиция других из выделенных  $n$  классов ситуаций, при появлении которых необходимо управление ГПТ, например практически всех из приведенных в примере 1.1 – 1.n, может в результате привести к одному и тому же (в совокупности с другими) решению, скажем, перераспределению маршрутных транспортных средств различных типов по маршрутам в соответствии со спросом населения. Однако при определении типа и количества маршрутных транспортных средств необходимо учитывать интересы всех элементов системы ГПТ, зачастую противоречащие один другому.

Наиболее эффективные результаты при управлении системами с несовпадающими интересами, как в рассматриваемом нами случае, возможны при подходе, основанном на математическом аппарате теории игр. Основным принципом этой теории является ориентация на согласованные действия игроков с тем, чтобы каждый из них мог максимизировать свой выигрыш, а также непринятие единого понятия оптимума. Решением задачи в теории игр выступает ситуация равновесия.

Таким образом, сценарий ситуационного управления содержит в себе самые разнородные элементы, связанные с конкретизацией условий, требующих вмешательства системы управления, анализом текущей ситуации, прогнозированием ее развития и собственно принятием управленческого решения. Подобный сценарий представляет собой только верхний уровень системы управления, на нижних уровнях которой управленческое решение должно быть конкретизировано. В свою очередь, эта конкретизация может потребовать выполнения нескольких этапов, включающих в себя процедуры анализа, экстраполяции или, если это возможно, оптимизации. За простотой окончательного решения, которое может быть сформулировано одной фразой, схемой и т. п., скрывается реализация достаточно громоздкой процедуры принятия решения.

В изложенной трактовке система ситуационного управления логично вписывается в философию так называемого «стратегического логистического управления городскими пассажирскими перевозками», предложенного Вас. Вл. Зыряновым [6, 7]. Она основана на концепции синергии применительно к участникам системы ГПТ и подразумевает учет интересов как операторов перевозок, так и пассажиров, настолько, насколько это возможно. В качестве главных задач в ней выделяются следующие: 1) обеспечение привлекательности поездок на городском общественном транспорте поощрительными, а не ограничительными на использование индивидуальных автомобилей мерами; 2) продвижение на рынке городских пассажирских перевозок «уникальных преимуществ» общественного транспорта; 3) создание специальных координирующих структур, как вариант – под патронажем муниципалитетов, основными функциями которых должны быть: установление стандар-

тов качества обслуживания на ГПТ; координация и контроль перевозочного процесса; обеспечение корректирующей обратной связи; 4) активное проведение маркетинговых операций звеном квалифицированных специалистов, включающим представителей муниципалитета, специалистов по маркетингу и транспортных психологов; 5) разработка и введение в действие соответствующей системы управления.

В работе [8], развивающей тему стратегического логистического управления ГПТ, предлагается в качестве центральной координирующей структуры ГПТ создание центра логистического управления пассажирского транспорта с функциональным подчинением отделу городской инфраструктуры администрации муниципального образования. Однако в этом случае, хотя в статье создаваемый центр и провозглашается «относительно самостоятельной структурой», учитывая уровень коррупции в России, трудно будет рассчитывать на «создание равных условий для операторов различных форм собственности и развитие конкуренции» [9].

Представляется более целесообразным создавать не «относительно», а на деле независимую структуру, на равных условиях взаимодействующую с муниципалитетом, муниципальными и частными предприятиями, предпринимателями, как объединенными в различные «ассоциации» и «союзы», так и оставшимися «индивидуальными». Орган же местного самоуправления, который «несет полную ответственность за организацию транспортного обслуживания» [9], будет осуществлять контроль за созданной координирующей структурой.

Целесообразность именно такой организационной формы создаваемой структуры косвенно подтверждается еще одним принципом планируемой в Концепции реформы ГПТ: «разделение управления системой ГПТ и непосредственного выполнения перевозок» [9].

Включение координирующей структуры в эшелон административного регулирования предлагаемой многоуровневой структуры управления [9, с. 146] и вооружение их специалистов разработанным аппаратом ситуационного управления позволит создать такую транспортную структуру, которая в состоянии удовлетворить как большинство потребителей транспортных услуг (население), так и большинство операторов перевозок.

К примеру, рациональное распределение маршрутных транспортных средств различных типов по маршрутам, осуществленное в результате ситуационного управления, способно удовлетворить требования всех четырех заинтересованных сторон системы ГПТ.

Так перевозчик, к какому бы виду собственников он ни принадлежал, получит минимальные эксплуатационные расходы и максимальный доход в результате более полной наполняемости маршрутных транспортных средств.

Пассажир получит возможность воспользоваться для осуществления необходимой ему поездки маршрутным транспортным средством

именно того типа, той цены поездки и того уровня комфорта, которые для него предпочтительны, при приемлемом времени ожидания транспортного средства именно этого типа.

Минимизация логистических издержек повысит доходность ГПТ в целом и, следовательно, приведет к сокращению бюджетных затрат на ее содержание при выполнении основной задачи администрации муниципального образования – удовлетворении спроса пассажиров на перевозки.

Удовлетворенность администрации системы перевозок будет достигаться снижением количества рекламаций населения и уровня затрат на организацию пассажирских перевозок.

**Список использованной литературы:**

1. Рассоха, В.И. Ситуационное управление автотранспортными системами (Часть 1. Системная эффективность эксплуатации автомобильного транспорта) / В.И. Рассоха // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – №9. – С. 148-153.
2. Рассоха, В.И. Ситуационное управление автотранспортными системами (Часть 2. Синтез системы управления) / В.И. Рассоха // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2009. – №10. – С. 144-150.
3. Рассоха, В.И. Ситуационное управление автотранспортными системами (Часть 3. Идентификация систем городского пассажирского транспорта и дорожного движения) / В.И. Рассоха // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №1. – С. ...
4. Рассоха, В.И. Ситуационное управление автотранспортными системами (Часть 4. Идентификация несущей системы автотранспортного средства) / В.И. Рассоха // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – №2.
5. Курганов, В.М. Логистика. Управление автомобильными перевозками: практический опыт / В.М. Курганов. – М.: Книжный мир, 2007. – 448 с.
6. Логистика. Общий пассажирский транспорт: учебник для студентов экономических вузов / Л.Б. Миротин, В.Д. Герами, В.В. Зырянов и др. Под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2003. – 224 с.
7. Зырянов, Вас.Вл. Логистические системы управления общественным транспортом: автореферат дис.... канд. экон. наук: 08.00.05 / Зырянов В.В. – Ростов-на-Дону, 2001.
8. Куанов, А.А. Организационные подходы к формированию модели регулирования городского пассажирского транспорта в г. Майкопе / А.А. Куанов // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Экономика». – 2008, №8.
9. Транспортная стратегия Российской Федерации на период до 2020 года: утв. приказом Минтранса РФ от 12.05.2005 г. №45.

Рассоха Владимир Иванович, заведующий кафедрой автомобилей и безопасности движения Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент. 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, кафедра АиБД, ОГУ, тел. (3532) 754182, e-mail: cabin@house.osu.ru

Rassokha V.I.  
Situation management of motor transport systems (Part 5. Scheme and script of management of city passenger transportation)

The authors describes the scheme and script, using of which allows creating the system of management, able to satisfy all demands of all interested participants of the system of city passenger transportation – passengers, carriers and administrations of municipalities and systems of transportation.

Key words: situation management, city passenger transportation, conveyance

**Bibliography:**

1. Rassokha, V.I. Situational management of motor transportation systems (Part 1. System efficiency of motor transport operation) / V.I. Rassokha // VESTNIK of Orenburg State University. – 2009. – №9. – P. 148-153.
2. Rassokha, V.I. Situational management of motor transportation systems (Part 2. Synthesis of management system) / V.I. Rassokha // VESTNIK of Orenburg State University. – 2009. – №10. – P. 144-150.
3. Rassokha, V.I. Situational management of motor transportation systems (Part 3. Identification of urban passenger transport and road traffic systems) / V.I. Rassokha // VESTNIK of Orenburg State University. – 2010. – №1. – P. ...
4. Rassokha, V.I. Situational management of motor transportation systems (Part 4. Identification of motor vehicles frame) / V.I. Rassokha // VESTNIK of Orenburg State University. – 2010. – №2. – P. ...
5. Kurganov, V.M. Logistics. Management of motor transportation: practical experience / V.M. Kurganov. – M.: Book world, 2007. – 448 p.
6. Logistics. Public passenger transport: the textbook for students of economic high schools / Mirotin L.B. (Editor). – M.: Examen, 2003. – 224 p.
7. Zyryanov, Vas. Vl. Logistic systems of management of public transport: abstract of thesis of the candidate of economic sciences / Vas. Vl. Zyryanov. – Rostov-na-Dony, 2001.
8. Kuanov, A.A. Organizational approaches to forming of model of urban passenger transport regulation in Maikop town / A.A. Kuanov / Collection of scientific works SevKavGTU. Series «Economy». – 2008, №8.
9. Transport strategy of the Russian Federation at the period till 2020: confirmed by the order of the Ministry of transport of RF dated 12.05.2005 №45.