

## СИТУАЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ АВТОТРАНСПОРТНЫМИ СИСТЕМАМИ (Часть 2. СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ)

Предложены типовая структура автотранспортной системы и система управления ею, предусматривающая три уровня – административного регулирования, корпоративного и автоматического управлений. Описаны схема и последовательность ситуационного управления и основанная на них концепция, которую в условиях нестабильности, высокой динамичности и непредсказуемости изменений в логистических системах различных уровней можно считать преимущественной для применения.

**Ключевые слова:** автотранспортная система; логистическая система; система управления; ситуационное управление; синтез.

Статья продолжает цикл публикаций по ситуационному управлению автотранспортными системами (см. [10]).

Каждая автотранспортная система взаимодействует со средой, в которой она функционирует, получая управляющие воздействия от субъекта управления. Ее целесообразно рассматривать в качестве элемента системы «Человек – Автотранспортная система – Среда эксплуатации – Эффективность эксплуатации». Структурная схема этой системы и функциональных связей ее элементов представлена на рисунке 1.

Изменения Автотранспортной системы в эксплуатации под воздействием, с одной стороны, Среды эксплуатации, а с другой – Человека в виде некоторой функции отклика передаются

элементу системы Эффективность эксплуатации, оценивающему эффективность с точек зрения экономической, социальной, надежности и безопасности. Эффективность эксплуатации является связующим звеном структуры системы. На нее опосредованно оказывают воздействия Среда эксплуатации и Человек. Те из воздействий, которые сказываются отрицательно, возможно в той или иной степени компенсировать с помощью управляющих воздействий, направленных как на саму Автотранспортную систему, так и на Среду эксплуатации. Информационные потоки функционально связывают практически все элементы системы, причем к ним, с определенными оговорками, можно отнести и управляющие воздействия.

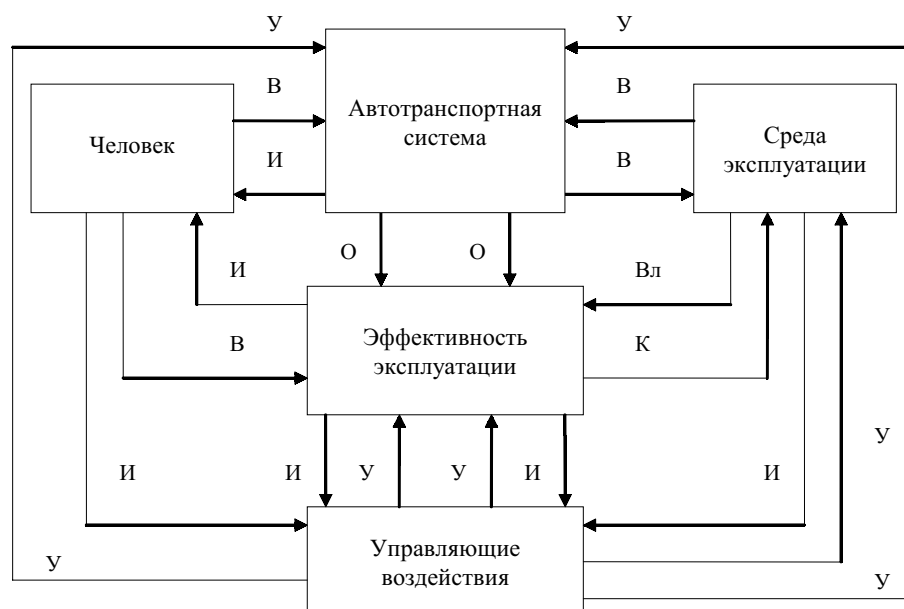


Рисунок 1. Структурно-функциональная схема связей в системе «Человек – Автотранспортная система – Среда эксплуатации – Эффективность эксплуатации»: В – воздействия; Вл – влияние; И – информация; К – корректировка; О – отклик; У – управление

В качестве первоочередной задачи обеспечения функционирования автотранспортных систем выступает создание эффективной системы управления.

В качестве основных уровней объекта управления как системы будем рассматривать автомобильный транспорт страны, автомобильный транспорт региона и муниципального образования (в составе макрологистической системы), подвижной состав предприятия (в составе микрологистической системы), автотранспортное средство и входящие в него элементы.

В качестве целевой функции управления примем повышение системной эффективности эксплуатации соответствующего из указанных уровней.

Структуру уровней управления автотранспортной системой целесообразно, как показано в работе [1], представить в виде эшелонов. Под многоэшелонной иерархической структурой понимают [2] совокупность относительно независимых, взаимодействующих между собой компонентов, причем некоторые или все из них имеют права принятия решений, а их иерархическое расположение определяется тем, что некоторые из компонентов находятся под влиянием или управляются вышестоящими.

В работе [1] было предложено структурное представление транспортной системы с двумя эшелонами – административного регулирования и корпоративного управления.

Эшелон административного регулирования составляют федеральные, региональные и муниципальные органы управления. Их участие в условиях рыночных отношений в управлении транспортом заключается в государственном регулировании транспортной деятельности, обусловленном необходимостью обеспечения: свободы перемещения транспортных средств, грузов и пассажиров; безопасности транспортных средств и перевозок; защиты человека и окружающей среды от вредного воздействия транспорта; равных возможностей для всех участников рынка перевозок и условий добросовестной конкуренции между ними; качества транспортных услуг; прав и обязанностей участников транспортного процесса (перевозчиков и их клиентов); охраны труда при осуществлении транспортного процесса. Таким образом, эшелон административного регулирования напрямую не участвует в

текущей производственно-хозяйственной деятельности транспортных организаций, не занимается производственным планированием, не осуществляет текущий контроль хода выполнения перевозок.

На уровне эшелона корпоративного управления объектом управления является транспортное предприятие, оказывающее услуги по перевозке грузов или (и) пассажиров, выполнению погрузочно-разгрузочных работ, оперативному регулированию движения транспортных средств и т. д. Структура корпоративного управления конкретным предприятием определяется его организационно-правовой формой и может включать три управленческих звена – высшее, среднее и низшее. На высшем уровне (руководство организации) разрабатывается стратегия развития организации. Среднее звено обеспечивает связи между высшим и низшим уровнями, передавая распоряжения, распределяя задания, собирая, обобщая и анализируя отчетную информацию и т. д. К низшему звену относятся руководители конкретных исполнителей технологических операций – водителей, ремонтных рабочих и т. д.

Признавая эффективность предложенной структуры управления для достижения целей, поставленных автором работ [1, 3], а именно развития транзитного потенциала транспортных систем регионов, необходимо отметить ее ограниченность для целей управления системной эффективностью эксплуатации автомобильного транспорта. Это объясняется тем, что она не учитывает уровень управления техническим состоянием автотранспортного средства и входящих в него элементов, определяющих, прямо или косвенно, количественные показатели всех составляющих эффективности эксплуатации. Управление техническим состоянием автотранспортного средства может осуществляться посредством всевозможных автоматических или автоматизированных систем, как внешних по отношению к автотранспортному средству, так и встроенных в него.

Поэтому существует необходимость разработки новой типовой структуры с целью отражения всех возможных уровней управления автотранспортной системой. Предлагаемая структура управления представлена на рисунке 2.

Рыночные отношения внесли в автотранспортные системы существенные структурные

изменения, а в информационные потоки – нестабильность, формируя не просто больше альтернатив, а вообще превратив управление системами в альтернативную процедуру. О стандартных типовых решениях в подобных условиях говорить не приходится.

Выходом в данных условиях является поиск иных положений, лежащих в основе принятия решений по обеспечению требуемого уровня эффективности функционирования автотранспортных систем. Наиболее перспективным оказывается подход, основанный на учете

реальной *ситуации* и возможности принятия адекватных этой ситуации решений [4].

Подход основан на выделении так называемых нетрадиционных объектов управления, определяемых по-разному: слабоструктурированными, организационными или обладающими «свободой воли». Основными свойствами таких объектов являются [5]: уникальность, отсутствие формализуемой цели существования, отсутствие оптимальности, динамичность, неполнота описания, наличие «свободы воли».

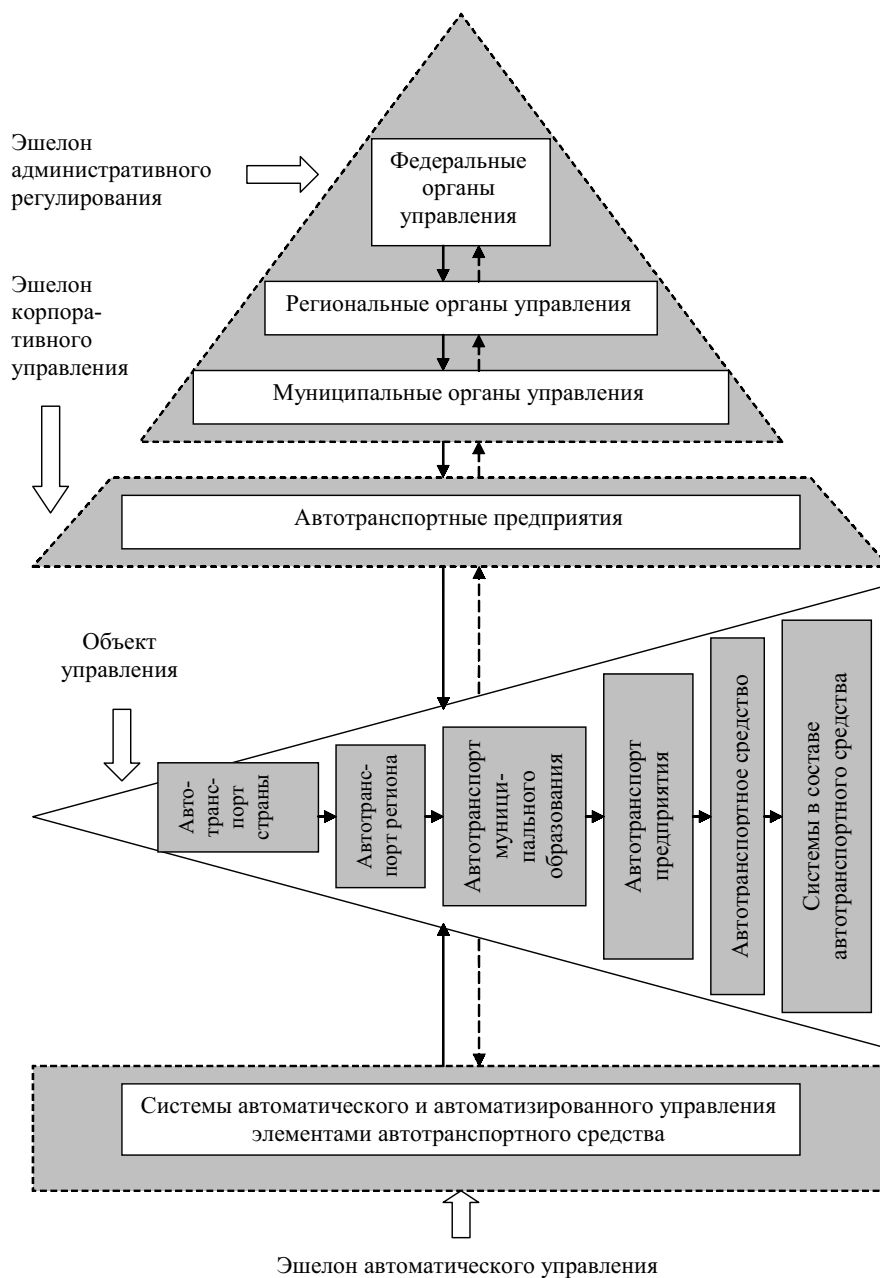


Рисунок 2. Многоуровневая структура управления автотранспортной системой

Для управления такими объектами был разработан так называемый ситуационный подход, особая роль в создании которого принадлежит отечественным ученым. Базой для его разработки послужили работы психологов В.Н. Пушкина, Б.Ф. Ломова, В.П. Зинченко и других, специалистов по семиотике Ю.А. Шрейдера, Ю.Д. Апресяна, Э.Ф. Скороходько. На основе их работ Д.А. Поспелов [6], а затем Ю.И. Клыков [7] сформулировали новую концепцию управления большими системами в виде метода ситуационного управления. В дальнейшую разработку метода неоценимую роль внесли работы Л.С. Загадской, Л.А. Афолина, В.Ф. Пономарева, Я.А. Гельфандейна, Ю.А. Левиатова, Р.Э. Гаджиева, О.В. Соколовой, их учеников и последователей.

Суть ситуационного подхода состоит в том, что пригодность различных методов управления определяется конкретной ситуацией. Поскольку существует большое количество факторов как в самом объекте управления, так и во внешней среде, не существует единого лучшего способа управления этим объектом. Самым эффективным методом в конкретной ситуации является тот, который более всего соответствует ситуации и максимально адаптирован к ней.

Для описания ситуационного управления необходимо ввести два определения ситуации в объекте управления [5]:

а) текущая ситуация  $Q_j$  – совокупность всех сведений о структуре объекта управления и его функционирования в текущий момент времени;

б) полная ситуация  $S_i$  – совокупность, состоящая из текущей ситуации, знаний о состоя-

нии системы управления в данный момент и знаний о технологии управления.

Пусть в распоряжении системы управления имеется  $k$  различных способов  $U_k$  воздействия на объект управления. Тогда элементарный акт управления можно представить в записи:

$$S_i; Q_j \xrightarrow{U_k} Q_i$$

Смысл элементарного акта управления заключается в следующем. Если в объекте управления сложилась ситуация  $Q_j$  и состояние системы управления и технологическая схема управления, определяемые  $S_j$ , допускают применение управляющего воздействия  $U_k$ , то оно используется, и текущая ситуация  $Q_j$  превращается в новую ситуацию  $Q_i$ . Подобные правила преобразования называются *корреляционными правилами* [5].

Очевидно, что вследствие конечности числа различных воздействий множество возможных полных ситуаций распадается на  $n$  классов, каждому из которых будет соответствовать одно из возможных воздействий на объект управления. Для разбиения полных ситуаций на количество классов, совпадающее с количеством способов управляющего воздействия, имеющимся в распоряжении системы управления, разрабатывают *процедуры классификации*.

Возможна ситуация, когда из-за недостаточного знания о структуре объекта или о влиянии воздействий на него невозможно указать для отдельных полных ситуаций единственный способ управляющего воздействия. В этом случае конкретная ситуация включается в несколько классов. Из-за описанного пересечения классов возникает задача выбора того или иного решения из числа возможных для данной полной ситуации. Для осуществления его разрабатывают *процедуры экстраполяции* последствий принятия того или иного решения.

Схема ситуационного управления объектом представлена на рисунке 3, выполненном на основе приведенного в работе [5], в которой определена и последовательность управления.

Описание текущей ситуации, сложившейся в объекте управления, поступает на вход Анализатора, задачей которого является оценка сообщения и определение необходимости вмеша-

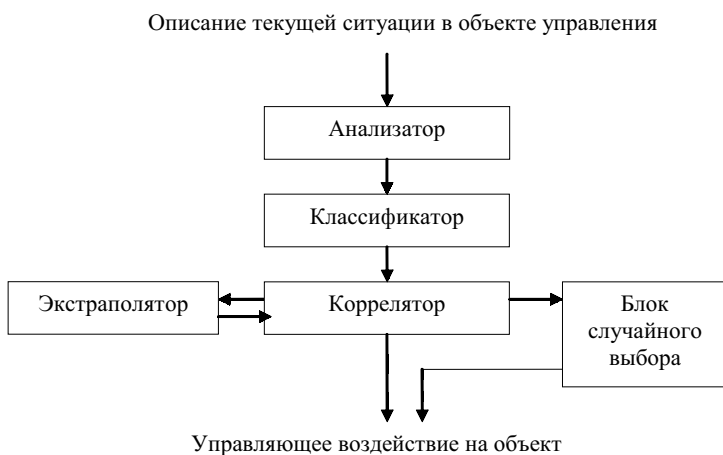


Рисунок 3. Схема ситуационного управления объектом

тельства системы управления в процесс, протекающий в объекте управления. Если ситуация требует вмешательства, то ее описание поступает в Классификатор, который суммирует знания отдельных экспертов и становится носителем коллективного опыта людей. Классификатор, используя хранящуюся в нем информацию, относит текущую ситуацию в объекте управления к одному или нескольким классам, которым соответствуют управляющие воздействия, причем классификация ситуаций, объединение их в классы происходит на субъективной основе.

Информация от Классификатора передается в Коррелятор, в котором хранятся все корреляционные правила и который определяет, какие правила должны быть использованы. Если такое правило единственное, то оно выдается для исполнения, а если их несколько, то выбор лучшего из них производится после обработки предварительных решений в Экстраполяторе. После этого Коррелятор выдает решение об управляющем воздействии на объект.

Если Коррелятор или Классификатор не могут принять решения по поступившему описанию текущей ситуации, то срабатывает Блок случайного выбора и выбирается одно из воздействий, оказывающих незначительное влия-

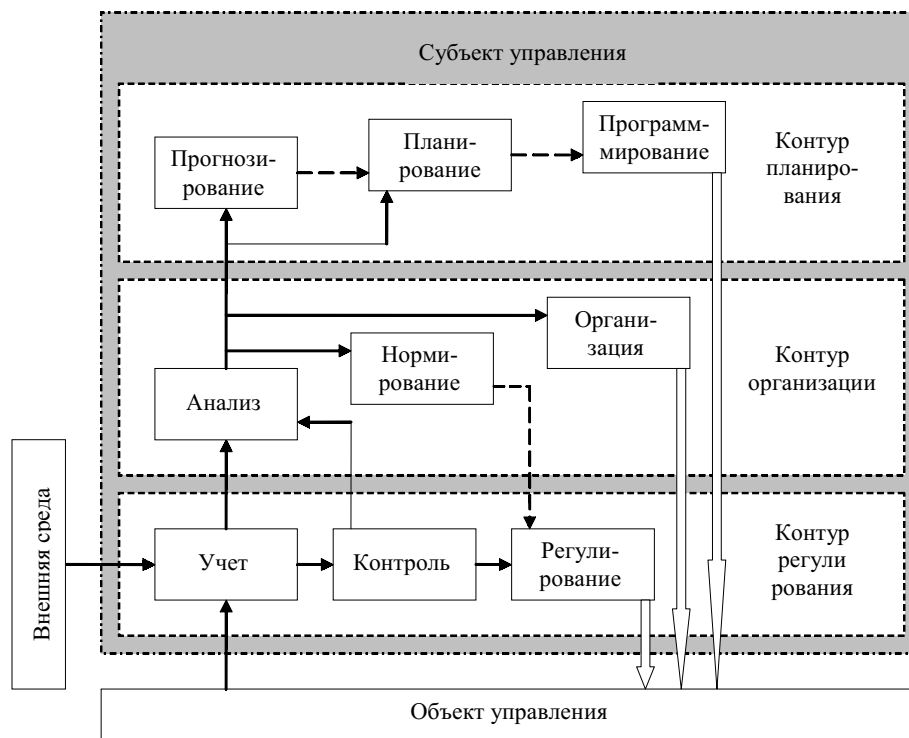
ние на объект, либо система отказывается от какого-либо воздействия.

На основе описанной общей схемы и последовательности управления суть концепции ситуационного управления автотранспортными системами можно сформулировать следующим образом.

Вместо нахождения и обоснования оценок вероятностей будущих состояний объекта, то есть прогнозирования, при помощи мониторинга состояний объекта, комплекс которых назовем динамическим информационным полем состояний объекта, создается информационная база, которую назовем динамическим информационным полем ресурсов. С учетом полноты этой базы формируется технологическая платформа системы ситуационного управления.

Целью системы ситуационного управления является создание возможности для формирования адекватного отклика на любые возможные обстоятельства изменения состояния объекта. При этом отпадает необходимость страхования «на всякий случай», достигается гибкость системы, позволяющая реагировать если не «точно в срок», то с допустимой задержкой.

Таким образом, формальным назначением системы ситуационного управления является



—> — исходная информация; - -> — промежуточная информация; ==> — управляющая информация  
Рисунок 4. Функциональная схема информационного управления.

преобразование поступающих из среды материальных, финансовых и информационных потоков в потоки, способствующие повышению эффективности эксплуатации автомобильного транспорта.

В работах [8, 9] выделены три уровня информационного управления, образующие с последовательностью выполнения функций три замкнутых контура – регулирования, организации и планирования. Функциональная схема этих уровней представлена на рисунке 4.

Низший и самый простой *контур регулирования* возникает на основе взаимодействия между звеньями низшего уровня управления и объектом управления. Его целью является обеспечение устойчивости объекта управления путем реагирования на отклонения функционирования от нормальных условий, которые возникают вследствие действия «возмущений» как внутри объекта, так и вне его, например, воздействия природно-климатических или социально-экономических условий. Процесс регулирования осуществляется либо с помощью собственно регулирования (объект управления – техническая система), либо с помощью функций учета и контроля (объект управления – социотехническая система).

Средний – *контур организации* – образуется между низшим и средним уровнями управления и позволяет накопить опыт (банк данных)

и разработать критерии (нормы) нормального режима функционирования объекта управления. Разработка этих критериев для функций контроля обеспечивается посредством нормирования (нижняя часть контура). Более сложные воздействия на объект управления могут быть осуществлены в верхней части контура организации, вследствие чего субъект управления на основе накопленного опыта приобретает способности адаптации к условиям «внешней» среды и самоусовершенствованию.

Высший – *контур планирования* – образуется на высшем и среднем уровнях управления. Его целью является определение стратегического направления развития объекта управления на более или менее отдаленную перспективу.

Таким образом, объект получает три типа управляющих воздействий от субъекта управления:

- программу, выполняемую в определенные сроки;
- организационные положения (технологии), которые должны выполняться при определенных ситуациях, нарушающих эффективное функционирование объекта управления;
- команды регулирования, выполняемые при отклонениях объекта управления от нормального режима его функционирования.

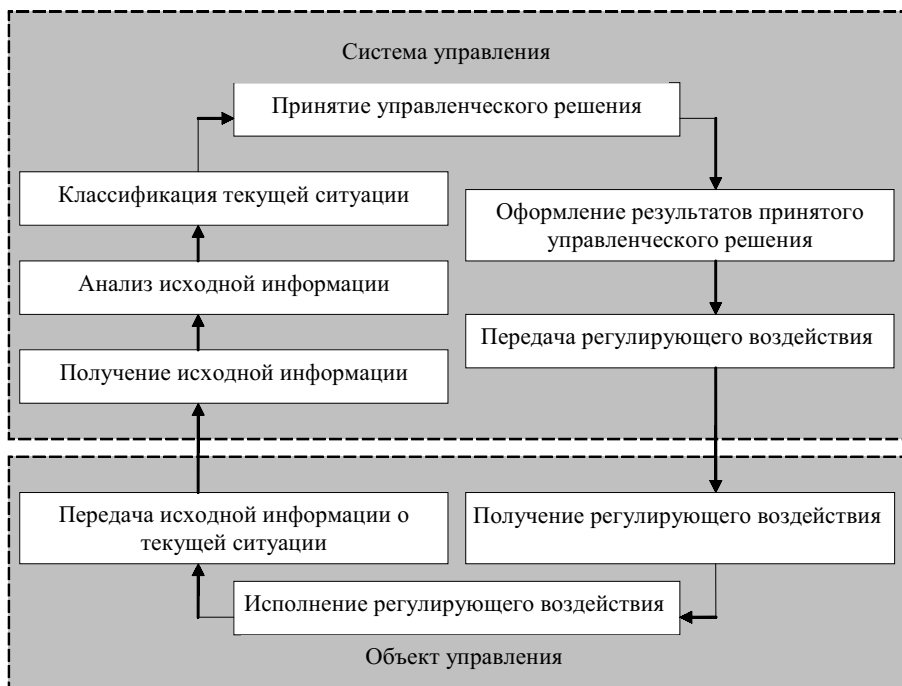


Рисунок 5. Схема цикла ситуационного управления

Таблица 1. Информационные потоки в системе управления

Блоки системы управления	Входящие информационные потоки			Исходящие информационные потоки		
	исходные	промежуточные	управляющие	исходные	промежуточные	управляющие
учета	– об условиях внешней среды; – о внешних возмущающих воздействиях; – о состоянии объекта управления	–	–	учетная	–	–
контроля	учетная	–	–	контрольная	–	–
регулирования	контрольная	нормативная	организационная	–	–	регулирующая
анализа	учетная	–	–	аналитическая	–	–
нормирования	аналитическая	–	–	–	нормативная	–
организации	аналитическая	–	–	–	–	организационная
прогнозирования	аналитическая	–	–	–	прогнозная	–
планирования	– контрольная; – аналитическая	прогнозная	–	–	плановая	–
программирования	контрольная	плановая	–	–	–	программная

На рисунке 4 некоторые потоки информации не показаны, чтобы не загромождать рисунок. Полный перечень информационных потоков в системе управления представлен в таблице 1.

С точки зрения динамики процесса управления цикл управления отдельными звеньями может быть разбит на две стадии (рисунок 5). Первая стадия осуществляется в объекте управления и включает в себя: передачу информации о состоянии объекта, получение регулирующего воздействия от системы управления и исполнение команды. Вторая стадия цикла осуществляется системой управления и предусматривает получение, обработку исходной информации о состоянии объекта, подготовку проектов решения и его принятие, оформление результатов

принятия решения и передачу регулирующего воздействия в нижестоящее звено системы.

Одной из важнейших функций цикла управления является принятие решения. Выбор окончательного варианта управленческого решения при условии, что у субъекта управления имеется несколько альтернатив, определяет эффективность действия системы управления в достижении поставленных перед ней целей.

В условиях нестабильности, высокой динамичности и непредсказуемости изменений как в стране в целом, так и в логистических системах различных уровней предложенную концепцию ситуационного управления можно считать не только приемлемой, но и преимущественной для применения.

#### Список использованной литературы:

1. Ларин, О.Н. Методология организации и функционирования транспортных систем регионов: монография / О.Н. Ларин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2007. – 205 с.
2. Месарович, М. Теория иерархических многоуровневых систем / М. Месарович, Д. Мако, И. Такахара. – М.: Мир, 1973. – 344 с.
3. Ларин, О.Н. Теоретические и методологические основы развития транзитного потенциала автотранспортных систем регионов (на примере Челябинской области): автореферат дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.01 / Ларин, О.Н. - Москва, 2008. – 39 с.
4. Олейник, А.В. Повышение срока службы изделий машиностроения на основе ситуационного управления процессами сопровождения их жизненного цикла: автореферат дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06 / Олейник А.В. – М., 2006. – 36 с.
5. Поспелов, Д.А. Ситуационное управление: теория и практика / Д.А. Поспелов. – М.: Наука, 1986. – 288 с.
6. Поспелов, Д.А. Мышление и автоматы / Д.А. Поспелов, В.Н. Пушкин. – М.: Советское радио, 1972. – 222 с.
7. Клыков, Ю.И. Ситуационное управление большими системами / Ю.И. Клыков. – М.: Энергия, 1974. – 134 с.
8. Шабанов, А.В. Региональные логистические системы общественного транспорта: методология формирования и механизмы управления. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2001. – 206 с.
9. Логистика. Общественный пассажирский транспорт: учебник для студентов экономических вузов / Под общ. ред. Л.Б. Миротина. – М.: Экзамен, 2003. – 224 с.
10. Рассоха В.И. Ситуационное управление автотранспортными системами (Часть 1. Системная эффективность эксплуатации автомобильного транспорта) // ВЕСТНИК Оренбургского государственного университета. – 2009. – №9. – С. 145-150.

**Rassokha V.I.**  
**SITUATION MANAGEMENT OF MOTOR TRANSPORT SYSTEMS (PART 2. SYNTHESIS OF MANAGEMENT SYSTEM)**

The author suggests typical structure of motor transport system and its management, foreseeing three levels – administrative regulation, corporative and automatic management. Also she describes the scheme and succession of situation management and based on it conception which is primary for using in conditions of instability, high dynamics and abruptness of changes in logistics systems of different levels.

Key words: motor transport system, logistics system, management system, situation management, synthesis.

Сведения об авторе: Рассоха Владимир Иванович, кандидат технических наук, зав. кафедрой автомобилей и безопасности движения Оренбургского государственного университета, доцент, 460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, к. 10204, тел.: (3532) 754182, e-mail: cabin@house.osu.ru