

Л.И. Бажан

Концептуальные аспекты интеллектуализации моделирования устойчивого развития транспортно-логистической системы на базе Интернет при условии неопределенности внешней среды

Рассмотрены проблемы устойчивого развития транспортно-логистической системы в условиях неопределенности внешней среды. Один из важнейших аспектов этого процесса – управление расформированием и формированием поездов на сортировочной станции. Предложен один из возможных подходов к процессу решения проблемы использования интеллектуальных ресурсов Интернета на основе их мониторинга, индексации и построения семантической сети.

Ключевые слова: транспортно-логистическая система, интеллектуальные ресурсы, интеллектуальная поддержка принятия решения, Интернет.

Розглянуто проблеми сталого розвитку транспортно-логістичної системи за умов невизначеності зовнішнього середовища. Одним з найважливіших аспектів цього процесу є управління розформуванням та формуванням поїздів на сортувальній станції. Запропоновано один із можливих підходів до процесу вирішення виниклої проблеми використання інтелектуальних ресурсів Інтернету на основі їх моніторингу, індексації та побудови семантичної мережі.

Ключові слова: транспортно-логістична система, інтелектуальні ресурси, інтелектуальна підтримка прийняття рішення, Інтернет.

Введение. Одной из ключевых тенденций развития современной транспортно-логистической системы есть сложность объектов, образующих и поддерживающих перемещение материальных потоков. Модели формирования и функционирования с малым числом переменных рассматриваются с использованием классических методов. Однако с повышением сложности исследуемого объекта и с развитием теоретических знаний и технологий обработки информации появляется возможность исследования транспортно-логистических систем с помощью интеллектуализации моделирования.

В настоящее время функционирование транспортно-логистической системы на основе ритмичности работы парка подвижного состава без участия человека теряет всякий смысл. Человек создает системы движения материальных потоков, управляет ими посредством мыслительных процессов, задавая траекторию перемещения, внося коррективы и ограничения.

При участии человека в функционировании транспортно-логистической системы необходимо от организации материальных, финансовых, информационных и сервисных потоков и управления ими переходить на уровень интеллектуализации моделирования, что позволяет использовать знания в процессе выработки эффективных решений управления.

Под интеллектуализацией моделирования применительно к транспортно-логистической системе подразумевается непрерывный процесс получения знаний, их увеличение, преобразование и обработка для нахождения эффективного решения в управлении системой в данный момент времени.

Обзор последних исследований

В научной литературе по исследуемой тематике широко представлены фундаментальные и прикладные основы транспортно-логистических систем, систематизированы виды материальных, финансовых, информационных и сервисных потоков, определены ключевые цели создания и функционирования логистических систем, исследованы их структурные элементы и доказана экономическая целесообразность применения методологии логистического администрирования транспортных систем.

В соответствии с темой исследования представляют интерес труды в области теории и методологии транспортно-логистических систем ведущих зарубежных ученых, таких как Б.А. Аникин, Д. Бауэрсокс, В.И. Бережной, Г.Л. Бродецкий, А.М. Гаджинский, Н.Н. Громов, Д. Клосс, М. Кристофер, В.С. Лукинский, Л.Б. Миротин, В.И. Сергеев и др.

Среди отечественных ученых следует отметить труды М.Ю. Григорак, А.Г. Кальченко, Е.М. Крикавского, Р.Р. Лариной, В.Е. Нико-

лайчука, М.А. Окландера, Ю.В. Пономаревой, О.М. Тридида, А.П. Хромова, Н.И. Чухрай и др.

Несмотря на имеющиеся достижения и существенный вклад ученых в развитие основных положений транспортной логистики, сегодня остаются недостаточно разработанными теория и методология формирования и расформирования поездов на основе функционирования интеллектуальных потоков в транспортно-логистической системе и их использование в процессе управления ею.

Постановка вопроса

Принцип устойчивости и адаптивности транспортно-логистической системы предполагает устойчивую работу при допустимых уровнях отклонения параметров и факторов внешней среды. При значительных колебаниях вероятностных факторов внешней среды транспортно-логистическая система должна приспосабливаться к новым условиям, меняя программу функционирования, параметры и критерии оптимизации.

Цель статьи – описание информационной технологии организации продвижения материального потока на основе интеллектуального моделирования эволюции транспортно-логистической системы с учетом адаптации железнодорожного транспорта к условиям рыночной экономики, обеспечивающей устойчивое положение сортировочной станции на рынке транспортных услуг путем ускорения пропуска грузов через перерабатывающие звенья сортировочной станции, которые обеспечивают процесс формирования и расформирования составов поездов для обеспечения увеличения прибыли при снижении эксплуатационных расходов на базе *твердых ниток* движения материального потока.

Формулировка задачи исследования

В настоящее время в международной и отечественной практике все больше используют логистические подходы при организации, планировании и управлении работой транспортных предприятий. Происходит систематизация и формирование этих функциональных процессов.

В связи с этим возникла потребность в надежной методологии экономического обеспечения

логистических операций, технологий, процессов, структур, систем управления, а также методах экономического анализа и системы показателей, которые позволили бы реально оценить и рассчитать эффективность деятельности транспортно-логистической системы.

Основные задачи, решаемые экономическим анализом в транспортно-логистической системе:

- изучение и повышение научной обоснованности разрабатываемых нормативов;
- комплексный анализ соблюдения утвержденных нормативов;
- выявление неиспользованных внутренних резервов и ресурсного обеспечения;
- анализ результативности и качества работы органов транспортно-логистической системы с повышением эффективности использования трудовых, материальных, информационных и финансовых ресурсов;
- анализ и усиление контроля за устойчивостью функционирования транспортно-логистической системы и применение различных форм и методов информационных технологий с использованием интеллектуализации моделирования для подготовки и обоснования оптимальных вариантов управленческих решений;
- регулирование нештатных ситуаций и случайных воздействий на транспортно-логистическую систему с целью уменьшения их влияния на конечные результаты коммерческой деятельности.

При этом должен соблюдаться принцип получения наивысших результатов коммерческой деятельности (прибыльности) при максимально возможном удовлетворении интересов потребителей с наименьшими издержками различных видов ресурсов.

Экономический анализ транспортно-логистической системы должен способствовать рыночному равновесию, удержанию определенного сегмента рынка транспортных услуг, расширению предложения логистических услуг.

Сегодня актуально сокращение транспортных затрат путем формирования потоков такой структуры, при которой обеспечивается максимально полное использование резервов имею-

щейся пропускной и перерабатывающей способности транспортных устройств. В результате такая организация грузопотоков не в полной мере удовлетворяет растущие потребности грузо-владельцев, не обеспечивает своевременности перевозок, не повышает их равномерности и уменьшения размера транспортной партии.

На железнодорожном транспорте система организации вагонопотоков основана на плане формирования поездов, который не учитывает изменения потребности в объемах перевозок и потери грузовладельцев от приема к перевозке партии. Сервисные услуги, оказываемые в рамках фирменного транспортного обслуживания на железнодорожном транспорте, лишь частично способствуют снижению неравномерности вагонопотоков, так как представляет собой количество вагонов, следующих в одном определенном направлении за какой-либо промежуток времени.

В таких условиях необходима новая форма организации формирования вагонопотоков на сортировочной станции с целью обеспечения эффективных методов работы с грузовладельцами, снижения транспортно-производственных затрат и принятия решений по созданию систем управления параметрами грузопотоков.

При расчете плана формирования состава поездов используются нормативы, которые есть переменными величинами, отражающими технологию работы сортировочной станции и учитывающими время нахождения вагонов в отдельных подсистемах [1].

Для оценки вариантов организации вагонопотоков разрабатываются специальные исходные данные – расчетные нормативы, поделенные на две группы.

1. Нормативы технологического времени и эксплуатационных расходов:

- расчетное время нахождения на станции транзитного вагона с переработкой, без переработки и их разности от числа перерабатываемых составов;

- удельные эксплуатационные расходы, зависящих от распределения сортировочной работы и приходящихся на один транзитный вагон с переработкой;

- расчетные составы расформировываемых и формируемых поездов;

- затраты на накопление составов поездов;

- технологическое время и затраты на станциях назначения поездов из порожних вагонов и технических маршрутов, формируемых по заданным признакам (отдельным грузам, грузополучателям или принадлежности вагонов).

2. Ограничения, связанные с техническим развитием станций и нормативными сроками доставки грузов:

- технически допустимое число транзитных поездов без переработки;

- зависимости технически допустимых размеров переработки от количества назначений формируемых поездов;

- минимальная допустимая мощность поездных назначений, транзитных вагонопотоков, исходя из нормативных сроков доставки грузов.

Действующие правила разработки планов технической маршрутизации грузовых перевозок основываются на вероятностном процессе накопления вагонов отслеживаемых *струй*, представляющих группу вагонов, следующих от одной сортировочной станции до другой, который описывается через параметр накопления.

Обязательное условие обеспечения полновесности всех назначений сквозных и участковых поездов при вероятностном потоке заявок на грузовые перевозки приводит к тому, что значительная часть *ниток* графика поездами не заполнена, связи графика нарушаются, а свои функции он реализует лишь частично. Задача совмещения двух пока не сопрягаемых условий – твердого, без резервных ниток графика движения и полновесности (полносоставности) поездов, перемещаемых по этому графику, может быть решена лишь в системе управления, базирующейся на использовании интеллектуальных ресурсов.

В общем виде выделение вагонопотока N_k в отдельное назначение одногруппных поездов возможно лишь при соблюдении следующего *необходимого условия*:

$$N_k \sum_{i=1}^{I_k} (t_{\text{эк}} + r_{\text{в}} + r_{\text{л}})_{ik} = N_k \sum_{i=1}^{I_k} T_{\text{эк},ik} \geq \varphi \theta, \quad (1)$$

где N_k – среднесуточный размер k -й струи вагонопотока, принимаемый в расчетный период; $t_{эк}$ – норма экономии времени, приходящаяся на один вагон потока N_k , ч; r_v – время высвобождения постоянного устройства, выполняющие операции с одним вагоном, ч; $r_{л}$ – время (экономия) сокращения простоя локомотива и времени работы бригады при ликвидации на станции перецепки локомотива от одного поезда к другому в связи с выделением в отдельное назначение вагонопотока N_k , ч; $T_{эк,ik}$ – общая приведенная экономия времени, приходящаяся на один вагон потока N_k , $T_{эк,ik} = t_{эк} + r_v + r_{л}$, ч; φ – параметр накопления вагонов на сортировочной станции, ч; θ – средневзвешенная расчетная величина обрабатываемых составов, определяемая по плановой массе поездов в графике движения; I_k – количество вагонов в k -й струе $i = \overline{1, I_k}$; k – номер вагонопотока при оперативном управлении на сортировочной станции.

Достаточным условием выделения вагонопотока в отдельное назначение однопутных поездов есть

$$N_k \sum T_{эк,ik} \geq \varphi \theta. \quad (2)$$

Если для какой-либо струи вагонопотока затраты на накопление перекрываются сбережениями приведенных вагоно-часов с наименьшей расчетной экономией $\min T_{эк,ik}$, то эта струя всегда выделяется в отдельное назначение, так как она удовлетворяет *общему достаточному* условию

$$N_k \times \min T_{эк,ik} \geq \varphi \theta. \quad (3)$$

При расчетах плана сортировочной станции формирования поездов заранее неизвестен поток каждого назначения (направления), параметр накопления устанавливается лишь в зависимости от числа назначений.

На сортировочной станции осуществляется маршрутизация перевозок, под которой понимают погрузку вагонов и организацию вагонопотока в составы. В основе маршрутизации лежит концентрация и укрупнение вагонопотоков с мест их зарождения и максимальный учет дальности совместного следования вагонов.

Процесс организации маршрутов имеет различные варианты, которые значительно отличаются один от другого в зависимости от необходимости накопления груза на маршруте, а также от порядка поступления порожних вагонов на сортировочную станцию.

Организации маршрутов подразделяют на следующие элементы:

- грузообразование или накопление грузов для маршрута;
- обеспечение порожними вагонами;
- загрузка вагонов, в том числе ожидание погрузки и накопление груженых вагонов до величины состава поезда после ее окончания;
- маневровая работа – подача вагонов и расстановка их по фронтам погрузки, уборка вагонов с фронтов;
- передача вагонов на погрузочные пункты;
- сборка состава поезда и отправка по направлению.

Величина потерь времени, а соответственно, и денег, при выгрузке маршрутов зависит от того, какое количество вагонов одновременно прибывает на станции в маршрутных и немаршрутных составах.

С учетом неравномерности поступления вагонов под выгрузку и потребности их под погрузку расчетный среднесуточный баланс вагонов на сортировочной станции определяется по наиболее неблагоприятному случаю: уменьшение по отношению к плановому среднесуточного числа поступающих вагонов с грузом.

Основная цель расчета плана формирования состава поездов – возможность установления в каждом конкретном случае оптимальных назначений, категорий и числа сборных вывозных поездов, обеспечивающих развоз груза с сортировочной станции. Выбор варианта технологии развоза груза на рассматриваемых направлениях должен проводиться с учетом всех возможных факторов, влияющих на интенсификацию переработки вагонов на железнодорожной станции и продвижения вагонопотоков по направлениям.

Основные показатели плана формирования состава поездов на сортировочной станции:

- число назначений формируемых поездов, в том числе сквозных, сборных, вывозных и переподанных по роду подвижного состава (крытые, платформы, полувагоны, изотермические, цистерны);

- размеры транзитных вагонопотоков без переработки;

- размеры транзитных вагонопотоков, перерабатываемых на сортировочной станции;

- вагоно-часы накопления груза и вагонов;

- средний простой вагонов под накоплением;

- экономия приведенных вагоно-часов от пропуска вагонов транзитом;

- вагоно-часы, затрачиваемые на переработку вагонов;

- средний простой транзитного вагона без переработки и с переработкой;

- средний состав поезда формируемого и расформируемого.

Каждый из этих показателей имеет вероятностный характер, обусловленный неопределенностью внешней среды, а потому оказывает отрицательное влияние на показатели работы станции.

Рассчитанный по средним значениям вагонопотоков план формирования составов поездов реализуется для конкретных размеров потоков, имеющих в каждые сутки определенную вероятность отклонения от своих средних значений. При этом, если отклонение превысит определенную величину, изменяются соответственно отдельные струи вагонопотоков соответственно условиям выделения их в самостоятельные назначения плана формирования составов.

Достаточным условием выделения струи вагонопотока в самостоятельное назначение в соответствии с формулой (3) является удовлетворение требованию, чтобы затраты на накопление перекрывались сбережениями приведенных вагоно-часов. Из формулы (3) следует, что выделение данной струи потока (группа вагонов, следующая от одной сортировочной или технической станции до другой) в самостоятельное назначение будет эффективно во всех случаях, когда

$$N_k \geq \frac{\varphi \theta}{\min T_{\text{эк},ik}}. \quad (4)$$

Но вследствие колебания потока мощность струи может уменьшаться до величины

$$N_k < \frac{\varphi \theta}{\min T_{\text{эк},ik}}. \quad (5)$$

При этом данная струя перестанет удовлетворять необходимому и достаточному условиям выделения, несмотря на то, что соответствие необходимому может сохраняться для величины потока в разрезе формулы (1):

$$N_k = \frac{\varphi \theta}{\sum_{i=1}^{I_k} T_{\text{эк},ik}}. \quad (6)$$

Тогда интервалы для значений N_k , учитывая формулы (4) – (6) будут:

$$\left\{ \begin{array}{l} N_k \geq \frac{\varphi \theta}{\min T_{\text{эк},ik}} \\ \frac{\varphi \theta}{\min T_{\text{эк},ik}} > N_k \geq \frac{\varphi \theta}{\min T_{\text{эк},ik}} \\ N_k < \frac{\varphi \theta}{\sum_{i=1}^{I_k} T_{\text{эк},ik}} \end{array} \right. \quad (7)$$

Зная соответствующие нормативы φ , θ , $T_{\text{эк},ik}$, легко подсчитать по приведенным формулам (7) значение N_k . Для определения вероятности попадания N_k в соответствующий интервал необходимо знать функцию распределения $p(N_k)$.

В классической постановке известная задача распределения порожних вагонов рассматривается как транспортная задача линейного или динамического программирования с оптимизацией затрат по минимуму вагоно-километров. При соблюдении условия *точно в срок* необходимо учитывать дополнительное условие динамики по времени поступления и по времени подачи под погрузку порожних вагонов.

В рыночных условиях гарантированное обеспечение сроков доставки грузов – одна из основных задач функционирования транспортно-логистической системы. Это важнейший показатель качества выполнения заказов на продвижение материального потока и конкурентоспособности системы.

Современная организация вагонопотоков должна обеспечивать устойчивое положение сортировочной станции на рынке транспортных услуг, минимальные расходы на перевозки, соблюдение нормативных сроков доставки грузов, а также запросы грузоотправителей и грузополучателей. С этой целью план формирования грузовых поездов должен быть ориентирован:

- на снижение расходов сортировочной станции, связанных с подводом порожних вагонов для погрузки, переработкой и простоями вагонов на станции выполнения технических и грузовых операций, продвижением поездов по участкам, содержанием инфраструктуры и штата;
- на повышение доходов сортировочной станции, в том числе путем снижения штрафных выплат за несвоевременную доставку грузов, за неподачу порожних вагонов и несохранные перевозки.

Для достижения этих целей план формирования поездов должен обеспечивать:

- продвижение вагонопотоков на основе экономических критериев и логистических принципов, с учетом допустимого времени доставки вагонов в пункты назначения, учета принадлежности вагонного парка, высокой динамичности спроса на железнодорожные перевозки;
- наиболее экономичный путь следования вагонопотоков по направлениям с учетом принятой специализации железнодорожных линий;
- ритмичную эксплуатационную работу железной дороги на основе взаимоувязки плана формирования поездов с графиком их движения;
- создание условий для реализации современных требований к качеству транспортного обслуживания и управления грузопотоками.

Ежедневно транспортно-логистическая система сталкивается с решением описанной ранее задачи (1) – (7), при этом возникает проблема, представленная в табл. 1.

Для обеспечения следования материального потока по своему назначению необходимо обеспечить вагонопоток порожними вагонами. При этом освобожденные порожние вагоны, принадлежащие другим фирмам, не всегда можно использовать без разрешения.

Таблица 1. Определение избытка и недостатка порожних вагонов

Вагонопоток	Выгрузка $n_{\text{выг.}}$ ваг./сут.	Погрузка $n_{\text{погр.}}$ ваг./сут.	Порожние вагоны $n_{\text{выг.}} - n_{\text{погр.}}$, ваг./сут.	
			Избыток (+)	Недостаток (-)
1	57	60	–	3
2	63	77	–	12
3	48	45	3	–
4	35	35	–	–

Поиск ресурсных резервов можно осуществить с помощью сети Интернет для повышения эффективности хозяйственных решений. Так как транспортно-логистическая система имеет дело с пространственно распределенной информацией, основу которой составляют подвижные объекты и материальные потоки и функционируют в режиме реального времени, используя единое информационное пространство, можно осуществлять управление в режиме онлайн через глобальную сеть Интернет, являющуюся глобальным средством коммуникаций, обеспечивающим обмен любого вида информацией и осуществляющей доступ к онлайн-службам без учета национальных и территориальных границ различных государств [2].

Интеллектуализация моделирования развития транспортно-логистической системы рассматривается как непрерывный процесс получения информации, ее увеличения, преобразования и обработки для нахождения эффективного решения в управлении этой системой в данный момент времени [3].

Разработка информационной технологии организации продвижения материального потока на основе интеллектуального моделирования эволюции транспортно-логистической системы представлена на рис. 1.

Процедуры интеллектуальной поддержки принятия решения осуществляются в Интернете, связанные пространством глобальных адресов и способные поддерживать коммуникацию между ними на основе определенных протоколов.

Разрозненность и разобщенность логистических страниц, а также отсутствие явно выраженной целевой и функциональной ориентации затрудняют поиск нужной информации в сети Интернет. Кроме того, глобальные сети

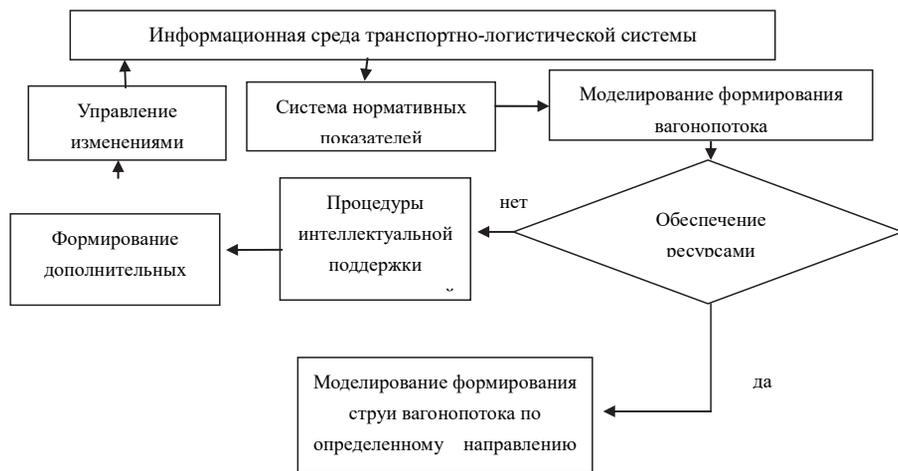


Рис. 1. Схема выбора варианта эволюции транспортно-логистической системы в условиях неопределенности и риска

Интернет представляют собой *живую систему*, в которой постоянно рождаются и умирают информационные источники (адреса, страницы) вследствие банкротства или смены направления, сферы бизнеса, меняются также адреса Интернет-страниц по мере роста популярности или обретения уверенности экономической устойчивости на информационном рынке компаний и организаций их поддерживающих. В пространстве сети Интернет уже существуют некоторые подобию простейших виртуальных логистических центров (*Virtual Logistics Center*).

В целом, ориентируясь на современные технологические возможности, информационные ресурсы Интернета и темпы их развития, электронный (виртуальный) транспортно-ориентированный логистический центр может быть использован для реализации процессов расформирования и формирования составов поездов на сортировочной станции с целью обеспечения повышения уровня прибыльности транспортно-логистической системы.

Основная задача поисковой системы *Google* – минимизация времени, затрачиваемого на поиск pertinentной запросу информации. Pertinentная информация отвечает потребностям пользователя, в то время как релевантная информация отвечает запросу данных. Для поисковой системы характерна индексация не только *HTML*-файлов, но также документов в форматах *PDF*, *RTF*, *DOC* и др.

Веб-сайт есть совокупность документов частного лица или организации, объединенных в компьютерной сети под одним адресом. Информационные порталы обеспечивают информационное обслуживание пользователей в определенном направлении. Интернет-портал является одновременно и поисковой системой и имеет множество статей по различным темам и разнообразные ресурсы. Главное отличие Интернет-портала от Интернет-сайта

то, что первый есть путеводителем по Интернету, что позволяет определить необходимое пользователю направление для поиска, помогает найти любой из профильных сайтов.

В общем случае технологический процесс обработки информации в Интернете включает следующие процедуры, обеспечивающие мониторинг необходимой информации для транспортно-логистической системы, – поиск информации, передачу информации, ее индексацию, представление информации для анализа и принятия решения [4].

Представляем схему логистических ресурсов Интернет (рис. 2), собранных в четыре основные блоки: информационные, организационные, коммерческие, правовые, которые в свою очередь имеют собственные предметно и функционально-ориентированные серверы [5].

Пространство Интернет в виде обзоров, консультирования, программного сопровождения в достаточной мере представлено правовыми базами данных, в которых можно найти не только необходимую информацию, но и практически любой документ, касающийся посредников, транспорта и перевозок, Такие базы постоянно обновляются.

На транспорте реальность виртуальной логистики подтверждается наличием значительных, хотя и разрозненных, не систематизированных, не объединенных логикой, информационных и организационных ресурсов, стре-



Рис. 2. Предметно-ориентированные транспортно-логистические серверы

мительно развивающихся в коммерческом секторе Интернет. Отсутствие явно выраженной целевой и функциональной ориентации затрудняют поиск нужной информации в сети Интернет. В зарубежном пространстве сети уже существуют некоторые подвиды простейших виртуальных логистических центров (*Virtual Logistics Center*) (табл. 2).

Однако большинство доступных сегодня поисковых серверов тематически универсальны. При работе с ними без применения специальных технологий и методических приемов не обойтись. Один из таких приемов – использование для поиска аббревиатур, вводимых в качестве ключевых слов в предлагаемые поисковыми серверами фор-

мы. В табл. 3. приведен пример поиска организаций по аббревиатурам.

В настоящее время представительство сети в Интернет компаниях, занимающихся всеми видами перевозок и другими транспортными операциями, быстро растет. Особенно мощно представлены железнодорожники. Проследить за этим стремительно расширяющимся информационным пространством довольно трудно.

Анализ обращений за консультацией в Интернет показывает, что в большинстве случаев запрашиваемую информацию можно найти в глобальной информационной системе. Поэтому работа системы автоматического консультирования состоит в предоставлении пользователям кратких ответов на воз-

никающие вопросы о необходимых интеллектуальных ресурсах на основании сведений, помещенных в базу знаний. Ключевым моментом разработки системы автоматического консуль-

Таблица 2. Вариант поискового сервера каталога с адресами в сети Интернет

Поисковый сервер, каталог	Адрес <i>http://</i>	Поисковый сервер, каталог	Адрес <i>http://</i>
<i>Alica Vista</i>	<i>www.altevista.digital.com</i>	<i>Russian Internet Search</i>	<i>www.search.ru</i>
<i>Yahoo</i>	<i>www.yahoo.com.</i>	<i>TELA</i>	<i>tela.dux.ru</i>
<i>Lycos</i>	<i>www.lycos.com.</i>	<i>Relcom</i> (конференции)	<i>www.dux.ru/news.html</i>
<i>Excite</i>	<i>www.excite.com.</i>	«Русская машина поиска»	<i>search.interrussia.com</i>
<i>Galaxy</i>	<i>www.einet.com.</i>	Апорт, «Агама»	<i>russia.agama.com/aport/</i>
<i>Infoseek</i>	<i>www2.infoseek.com</i>	<i>Hot Bot</i>	<i>www.hotbot.com</i>
<i>Mc Kinley's Magellan</i>	<i>Magellan.mcKinley.com</i>	<i>All 4 one</i>	<i>all4one.com</i>
<i>Open Text</i>	<i>www.opentext.com:8080</i>	<i>Metasearch</i>	<i>metasearch.com</i>
<i>Web Crawler</i>	<i>Webcrawler.com</i>	<i>Europages World Wide Web</i>	<i>www.europages.com</i>
<i>Super Meta Search</i>	<i>www.radio-msm.net/~artsearch</i>	<i>W3 Search Engines</i>	<i>cuiwww.unige.ch/meta-index</i>
<i>Rambler, «Стек»</i>	<i>www.rambler.ru</i>	<i>PLS Logistics Services</i>	<i>www.plslogistics.com</i>

Таблица 3. Пример поиска организаций по аббревиатурам

Аббревиатура	Смысл, содержание
<i>AAPA</i>	Американская ассоциация портовых администраций
<i>ADR,RID,ADN</i>	Соглашение о перевозках опасных грузов
<i>AETR (ECTP)</i>	Европейское соглашение о работе экипажей транспортных средств при международных перевозках грузов по дорогам
<i>AGR</i>	Система классификации дорог в Европе
<i>ASOR InterBus</i>	Соглашение о международной нерегулярной перевозке пассажиров автобусом
<i>ATA</i>	«Временное положение». Книжка <i>ATA</i> , позволяющая временный импорт/экспорт некоторых видов грузов
<i>ATP (CIPC)</i>	«Соглашение о перевозке скоропортящихся грузов», регламентирующее перевозки продуктов питания и специальное оснащение для этого
<i>CMA</i>	Европейское соглашение о международных магистральных
<i>CMR (КДПГ)</i>	Конвенция о договоре международной дорожной перевозки грузов
<i>CT</i>	Транзитный комитет (ЕС)
<i>DAU (SAD)</i>	Единый административный таможенный документ. Комбинированный экспорт, транзит и импорт-декларация. Для согласования движения внутри ЕС на основе формы “Т”
<i>ECE/TRANS</i>	Комитет по внутреннему транспорту при ЕЭК ООН
<i>ECMT</i>	Европейская конференция министра транспорта

тирования есть мониторинг интеллектуальных ресурсов по соответствующему направлению и генерация базы знаний для обеспечения диалога с пользователем по вопросам интеллектуализации моделирования управления устойчивым развитием транспортно-логистической системы в условиях неопределенности и риска.

Хранение знаний, извлекаемых из содержания каталогов базы интеллектуальных ресурсов Интернета, предлагается использовать наиболее общую модель представления знаний – семантическую сеть. Под семантической сетью понимают ориентированный граф, в вершинах которого находятся информационные единицы – знания, полученные из Интернета об интеллектуальных ресурсах, представленных на рис. 2 по четырем направлениям: информационном, организационном, коммерческом и правовом, а дуги характеризуют отношения и связи между ними [6]. Опыт организации порталов научных знаний, построенных в виде семантической сети, которые строятся по указанным четырем направлениям, показывает, что семантическая

сеть данной предметной области состоит из большого количества вершин и дуг между ними [7].

Для успешного решения проблем управления процессом формирования–расформирования составов поездов одинаково необходимы как декларативные знания (факты и связи между ними), так и процедурные (набор определенных процедур преобразования знаний).

Для автоматизации наполнения семантической сети используется разработанный в когнитивной лингвистике [8] принцип выделения трех основных механизмов переноса знаний, которые основываются на взаимодействии декларативных и процедурных знаний [9].

Данные механизмы адаптируются относительно передачи знаний из Интернета в базу знаний сортировочной станции.

Первый механизм переноса знаний – передача по аналогии. Процесс передачи знаний по аналогии включает три компонента: получение предварительного образца, создание связи между образцом и настоящей проблемой и вывод, сделанный с применением этой связи и соответствующей текущей ситуацией.

Второй механизм переноса знаний – механизм компиляции. Он действует как устройство, которое переводит декларативные знания в набор процедур, которые могут быть использованы для решения новых задач. Этот процесс построения последовательных тактических действий в актуальной ситуации.

Третий механизм – анализ ограничений. Этот механизм также переводит декларативные знания в процедурные и функционирует в трехкомпонентном цикле: формулировка решения – оценка – проверка. Здесь используется предварительное знание области системы ограничений (7) для оценки и корректировки выполнения задания. Таким образом, осуществляется решение, основанное на общей стратегии решения проблемы, и затем оно оценивается через призму знаний системы ограничений (7) для решения данной задачи. Если система ограничений (7) не соблюдена, необходимо предлагать другие решения до тех пор, пока решение не будет удовлетворять указанным ограничениям.

Заключение. Таким образом, нестационарность, слабоформализованность процесса расформирования и формирования составов поездов, сложность оценки ситуации, влияние внешней среды и принятия решений требуют интеллектуальной поддержки эволюции транспортно-логистической системы. Особенно такая поддержка необходима для обеспечения устойчивого функционирования системы в условиях неопределенности.

Интенсивное развитие информационных технологий привело к широкому их использованию в различных отраслях вообще и в транспортно-логистических системах, в частности. Увеличение роли Интернет в информационном обеспечении, необходимое транспортно-логистической системе, выдвигает на первый план задачи интеллектуализации поиска и хранения необходимой информации.

Основной чертой современных подходов по информационному обеспечению есть формирование предметно-ориентированных порталов, объединяющих систематизированные интеллектуальные ресурсы Интернет и механизмы их обработки. При этом одна из важных задач – задача мониторинга интеллектуальных ресурсов. Многие задачи мониторинга рассматриваются при использовании сети Интернет. Информация, собранная в результате мониторинга, перед использованием анализируется, классифицируется по разделам, подбираются ключевые

слова и вносятся в базу данных, которая представляет семантическую сеть.

1. *Абрамов А.А.* Управление эксплуатационной работой. Ч. 3. Техническое нормирование и оперативное управление. – М.: РГОТУПС, 2002. – 224 с.
2. *Мясникова Л.* Интеллектуализация интернета и развитие сетевой логистики // Риск. – 2010. – № 1. – С. 175–179.
3. *Цветков В.Я.* Интеллектуализация транспортной логистики // Железнодорожный транспорт. – 2011. – № 4. – С. 38–40.
4. *Международные аспекты логистики / В.И. Воронов, А.В. Воронов, В.А. Лазарев и др.* – http://abc.vvsu.ru/Books/mechdun_aspek_logistic_up/default.asp
5. *Гриценко В.І., Бажан Л.І.* Сценарне дослідження розвитку економічної системи в умовах невизначеності на основі оцінки її критеріїв ефективності // Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем: Зб. наук. праць. – 20. – К: Логос, 2015. – С. 5–48.
6. *Голенков В.В., Гулякина Н.А.* Семантическая технология компонентного проектирования систем, управляемых знаниями // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем: Материалы V междунар. науч.-техн. конф. – Минск: БГУИР, 2015. – С. 57–78.
7. Разработка портала знаний по компьютерной лингвистике / Ю.А. Загорюлько, О.И. Боровикова, Г.Б. Загорюлько и др. // Материалы XI нац. конф. по искусственному интеллекту с международным участием (КИИ–08) – Дубна, 2008. – С. 352–360.
8. *Скребцова Т.Г.* Когнитивная лингвистика: курс лекций. – СПб: СПбГУ, 2011. – 256 с.
9. *Timohty J.Nokes.* Mechanisms of knowledge // Thinking and reasoning. – 2009. – 15(1). – P. 1–37.

E-mail: bazmil@list.ru
© Л.И. Бажан, 2016

UDC 330:652:519.2: 004.89

L.I. Bazan

Conceptual Aspects of Intellectualization of Sustainable Growth Modeling of Transport and Logistics System Based on the Internet on Condition of Environment Uncertainty.

Keywords: transport and logistics system, intellectual resources, intelligent decision support, Internet.

Problems of sustainable growth of transport and logistics system under conditions of uncertainty of external environment are considered. One of the most important aspects of this process is a management by process of disbanding and forming trains at rail yard. Significant fluctuations of environmental factors cause an adaptation of transport and logistics system to new conditions by changing operation of program, parameters and optimization criteria.

A main task on appearance of abnormality in the formation and departure of train convoys is intellectualization of simulation of decision support processes, which is based on an information technology search of resource reserves via the Internet to ensure direction of the material flow sequence to the destination.

Intellectual support of decision-making procedures is carried out on the Internet, which is related to the global address space of logistics centers. In order to implement the disbanding process and efficient forming of trains at rail yard the searching for free wagons via Internet is performed, which will ensure timely dispatch the goods to the consumer and thus increase the level of profitability of transport and logistics system. One of possible approaches to the process of solving the problem of use of Internet intelligent resources on the basis of its monitoring, indexing and building a semantic web is proposed.

Intellectual support makes it possible: to reduce a level of uncertainty of environmental impact on the process of formation and disbanding of trains at rail yard; to reduce a complexity of evaluation of the situation and decision-making for sustainable development of transport and logistics system.