

**В.В. Горюнова**

(Пензенский государственный технологический университет;  
e-mail: gvv17@mail.ru)

## **МЕТОДЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛОГИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ МЧС**

*Анализируются вопросы использования коммуникационных технологий интеграции баз данных и знаний в автоматизированных системах логистического управления. Предложены методологические решения по использованию модульной онтологической системной технологии.*

*Ключевые слова: интеллектуальная поддержка, логистическое управление.*

**V.V. Goryunova**

## **METHODS OF INTELLECTUALIZATION OF SOLUTIONS OF LOGISTICS MANAGEMENT TASKS BY TECHNICAL MEANS OF EMERCOM**

*Analysis of issues of use of communication technologies of integration of database and knowledge in automated systems of logistics management was carried out. Methodological decisions on the use of ontological modular system technology are offered.*

*Key words: intellectual support, logistics management.*

Статья поступила в редакцию Интернет-журнала 8 декабря 2015 г.

Объектом логистики являются материальные и связанные с ними информационные потоки. Логистическое управление включает задачи управления транспортом, складским хозяйством, запасами, кадрами, организацию информационных систем, коммерческую деятельность и многое другое. Принципиальная новизна логистического подхода заключается в органичной взаимной связи и интеграции вышеперечисленных областей в единую материалопроводящую систему. Актуальность и резко возрастающий интерес к её изучению обусловлены потенциальными возможностями повышения эффективности функционирования технических средств МЧС при использовании современных коммуникационных технологий, которые позволяют осуществлять мониторинг всех фаз движения продукта от первичного источника сырья до конечного потребителя, обеспечивая быстрое прохождение материальных и информационных потоков.

Основными направлениями развития логистики, в историческом аспекте, являются военное дело и, начиная со второй половины XX века, – экономика. Несмотря на определенные различия, которые вкладываются в понятия логистики в каждом из названных направлений, оба эти понятия имеют общие элементы – согласованность действий при управлении техническими средствами и материальными потоками, их рациональность, точный расчёт. Особое значение при этом имеет рассмотрение вопросов адаптивной логистической поддержки в периоды техногенных катастроф, кризисных ситуаций и военных действий [1, 2].

## **Обзор решений в области интеграции распределённых данных и знаний при создании автоматизированных систем логистического управления и анализа**

Управленческая деятельность в области логистики многогранна. *Современная логистика* – это теория и практическая деятельность по организации и управлению процессами движения единой совокупности материальных, финансовых, трудовых, информационных и правовых потоков в системе рыночной экономики.

Каждая из перечисленных функций глубоко изучена и описана в соответствующей отраслевой дисциплине.

Сложность и многообразие реальных ситуаций требуют адекватного отражения в математических моделях, причём свойства моделей неизбежно приходят в противоречие с общностью и обоснованностью результатов моделирования. Поэтому при решении тех или иных реальных задач в области логистики неизбежно использование комплексов моделей, в которых "выход" одной модели является "входом" для другой, совокупность которых рассматривается в виде *иерархии* (обычно более низким уровням иерархии соответствует более высокая степень детализации описания моделируемых систем) [2].

Поэтому создание многоуровневых автоматизированных систем логистического управления связано со значительными затратами, в основном, в области разработки программного обеспечения, которое, с одной стороны, должно обеспечить многофункциональность системы, а с другой – высокую степень её интеграции [3].

Обзор решений в области интеграции распределённых данных и знаний [4-6] и интеллектуальной информационной поддержки представлен информационными структурами, приведёнными ниже.

**Хранилища данных.** Во многих компаниях одним из первых инструментов ИИС были хранилища данных, которые работают по принципу центрального склада. Хранилища данных отличаются от традиционных *баз данных (БД)* тем, что проектируются для поддержания процессов принятия решений, а не просто для эффективного сбора и обработки данных. Как правило, хранилище содержит многолетние версии обычной БД, которые не обновляются на основании отдельных запросов пользователей. БД периодически обновляется целиком.

**Хранилища знаний.** Если хранилища данных содержат в основном количественные данные, то хранилища знаний ориентированы в большей степени на качественные данные. ИИС генерируют знания из БД (включая Lotus Notes), хранилищ данных, рабочих процессов, статей новостей, внешних баз, Web-страниц (как внешних, так и внутренних) и информации, представленной людьми. Таким образом, хранилища знаний подобны виртуальным складам, где знания распределены по большому количеству серверов.

В некоторых случаях интерфейсом реляционной БД может быть Web-браузер.

**Базы данных и базы знаний.** Знания можно извлекать из рабочих процессов, обзоров новостей и других источников. Знания, полученные из рабочих процессов, базируются на рабочих материалах, предложениях и т.п. Кроме того, базы знаний могут быть спроектированы в расчёте на ведение хронологии деятельности предприятия, касающейся, например, работы с клиентами.

**Базы данных для обучения.** Обучающие БД можно использовать для поддержки операций или генерации информации о бизнесе в целом. Например, компания Ford Motor имеет специальные файлы TGRW (things gone right/wrong – события, которые могут происходить правильно или неправильно), куда поступает информация о действиях, облегчающих выполнение задачи, и о разного рода препятствиях.

**Базы знаний оптимальных решений.** Подобные знания накапливаются в процессе использования различных тестов при поиске эффективных решений задач. После того как организация получила знания о наилучшем решении, доступ к ним может быть открыт для сотрудников корпорации. Например, компания Hughes Electronics, входящая в состав General Motors, имеет базу данных лучших проектов реконструкции предприятий.

На сегодняшний день основными по объёму источниками структурированных данных являются реляционные БД. Однако это могут быть и файловые системы, и XML БД, расширяющие масштабы применения, и другие типы источников информации. Независимо от выбранного метода хранения данных, первая проблема интеграции гетерогенных данных, с которой приходится сталкиваться при формировании хранилища (репозитория) информационных ресурсов, это разнообразие моделей и схем данных, низкий уровень их абстракции, малая адекватность отражения семантики предметной области. Например, решением может быть переход к некоторой объектно-ориентированной модели данных на основе онтологий, которые по многим параметрам близки к семантическим моделям, где ключевой единицей является сложно структурированный информационный объект (концепт), поддерживающий различные атрибуты и участвующий в ассоциациях с другими объектами [7].

Для описания объектно-ориентированных моделей данных применяется ряд языков описания объектных схем данных:

- ODL – стандарт ODMG объектно-ориентированных БД;
- RDFS (Resource Definition Framework Schema) – W3C стандарт, позволяющий описывать схемы классов и их свойства, с учётом их наследования, ограничений;
- OWL (Web Ontology Language) – специализация RDFS, ориентированная на описание предметных онтологий.

Переход от реляционной модели данных к объектно-ориентированной является необходимым этапом в построении открытого информационного хранилища. Объектно-ориентированная модель позволяет:

- повысить уровень абстракции модели предметной области;
- выделить канонические схемы данных, представляющие собой пересечение экспортных схем данных, соответствующих различным предметным областям, строить унифицированные объектные запросы на доступ к распределённым данным с последующим агрегированием результатов запросов в соответствии с каноническими схемами;
- в случае RDFS и OWL иметь унифицированный формат представления данных, обеспечивающий неплохую синтаксическую и семантическую интероперабельность.

В вопросе интеграции (технической интероперабельности) распределённых данных все больше принимается технология Web-сервисов, как средства предоставления унифицированного, платформо-независимого интерфейса для удалённого доступа к информационным ресурсам. В данном контексте Web-сервис выполняет роль автономного приложения, которое предоставляет средства доступа к информации внешним клиентам набором предоставляемых услуг. Технология Web-сервисов базируется на открытых XML-стандартах:

- SOAP (Simple Object Access Protocol) – XML-протокол для удалённого вызова методов Web-сервисов;
- UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) описывает модель данных, предназначенную для каталогизации и обнаружения услуг, предоставляемых Web-сервисами;
- WSDL (Web Services Description Language) – язык описания интерфейсов Web-сервисов.

Формирующиеся дополнения к ним, например, WSCoordination/WS-Transaction (транзакции), WSSecurity (безопасность), WS-Routing (маршрутизации сообщений) и т.д., призваны расширить возможности этой платформы в осуществлении требований задач интеграции приложений. В рамках инициативы WS-I разрабатываются примеры прикладных решений, предложения и дополнительные требования, призванные гарантировать совместимость решений разных поставщиков, что расширит возможности по интеграции различных информационных систем в рамках единого согласованного набора спецификаций.

На данный момент для описания композиций Web-сервисов различными ассоциациями предлагается ряд стандартов. Среди них можно отметить следующие языки описания автоматизированных потоков работ:

- WSFL (Web Services Flow Language) позволяет определять композиции Web-сервисов в виде графовой модели рабочего процесса;
- BPML (Business Process Modeling Language) определяет блочную модель композиции Web-сервисов;
- BPEL4WS (Business Process Execution Language For Web-Services) представляет собой гибрид блочной и графовой моделей описания взаимодействий Web-сервисов.

Предлагается расширить технологические рамки объектно-ориентированных моделей данных, применив *модульную онтологическую системную технологию (МОСТ-технологию)* для описания и управления распределёнными базами знаний (продукционного типа) и логистическими информационными потоками в АСЛУ [5, 6]. Под *логистическим информационным потоком* понимается сложившееся или организованное в пределах логистической информационной системы движение информации в определенном направлении при условии, что у этих данных есть общий источник и общий приемник (например, совокупность сведений, передаваемых из одного звена логистической системы (отдел закупок) – источника в другое (производственный отдел)). *Модули* – это системные блоки обработки информации (изделие, или исполнительная схема и т.п.). *Файлы* данных – это инфраструктура информационной системы, где хранится информация, разбитая на функционально однородные группы, такие как <конфигурация> или <объём партии изделий>. В прошлом роль файлов выполняли картотеки.

На рис. 1 представлена схема взаимодействия основных модулей в АСЛУ.

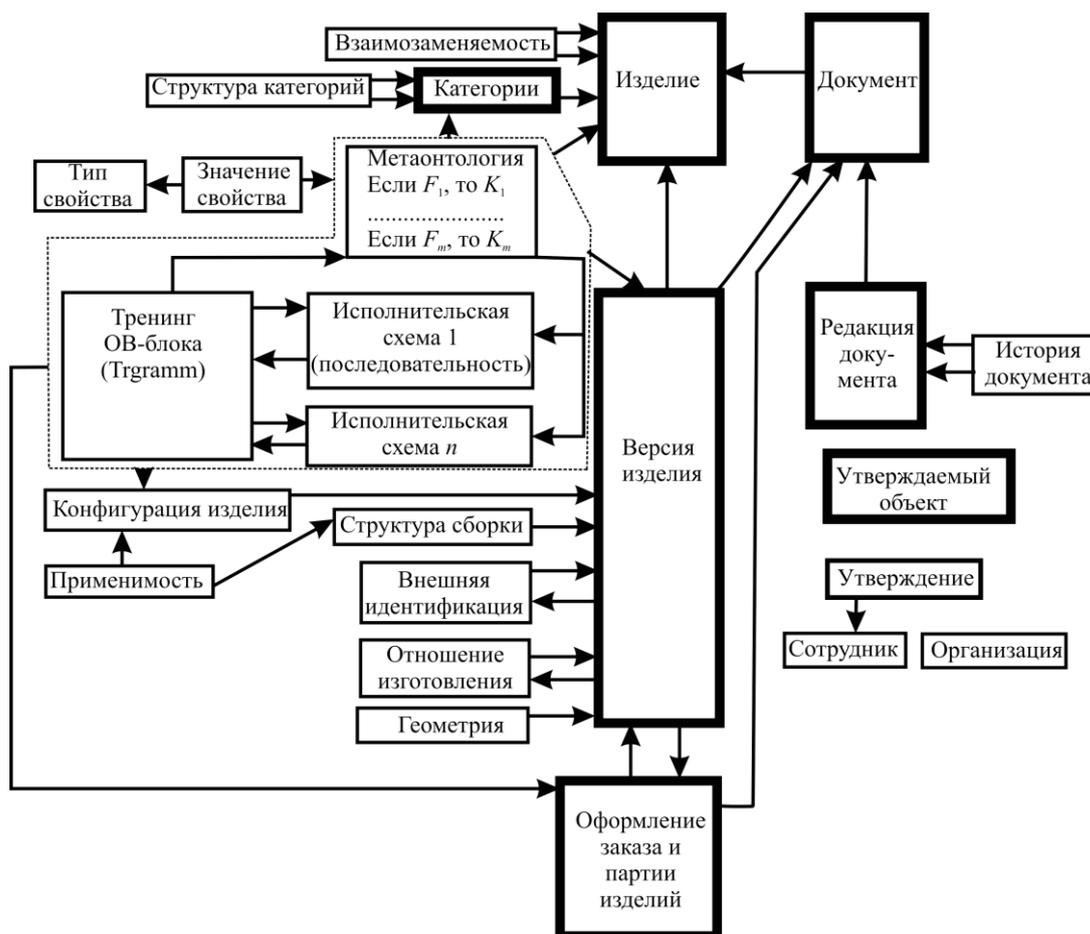


Рис. 1. Схема взаимодействия основных модулей в АСЛУ

Возможности МОСТ-технологии [7] позволяют: обеспечить системе большую открытость для подключения новых информационных ресурсов, проводить распределённый и автономный поиск, осуществлять построение систем поддержки принятия решений по управлению состоянием технических средств МЧС с использованием методов современных информационных технологий [8].

### Заключение

Создание автоматизированных систем управления материальными и производственно-сбытовыми потоками связано со значительными затратами, в основном – в области разработки программного обеспечения, которое, с одной стороны, должно обеспечить многофункциональность системы, а с другой – высокую степень её интеграции. В связи с этим при создании автоматизированных систем управления в сфере логистики должна исследоваться возможность создания АСЛУ на основе баз знаний и СППР, использующих модульное онтологически-ориентированное программное обеспечение с его адаптацией к местным условиям производственно-сбытовых процессов для технических средств МЧС.

### Литература

1. **Топольский Н.Г., Хабибулин Р.Ш., Рыженко А.А., Бедило М.В.** Адаптивная система поддержки деятельности центров управления в кризисных ситуациях: монография. М.: Академия ГПС МЧС России, 2014. 151 с.
2. **Новиков Д.А.** Кибернетика. Навигатор. История кибернетики, современное состояние, перспективы развития: монография. М.: ЛЕНАНД, 2015. 160 с.
3. **Горюнова В.В.** Концептуальные спецификации эксплуатационно-технологических процессов: монография. Пенза: ПАИИ, 2009. 162 с.
4. **Gruber N.R.** A Translation approach to portable ontologies // Knowledge Acquisition. 2013. № 5 (2). Pp. 199-220.
5. **Farquhar A., Fikes R., Rice J.** The Ontolingua server: A tool for collaborative ontology construction // International Journal of Human-Computer Studies. 2007. 46 (6). Pp. 707-728.
6. Интегрируемая система связи и управления МКУ МСР-КОМ. <http://kbor.ru/catalog/ais/mku-msr-kom>.
7. **Горюнова В.В.** Модульная онтологическая системная технология в управлении промышленными процессами // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2008. № 2. С. 59-64.
8. **Горюнова В.В.** Декларативное моделирование распределённых систем управления промышленными процессами // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2009. № 9. С. 62–70.