

Секция 3: Средства создания и поддержки проблемно-ориентированных систем,  
основанных на знаниях, и экспертных систем

## БАЗОВЫЙ АЛГОРИТМ ДЕЙСТВИЯ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*А.В. Маслов, к.т.н., В.Ю. Юрченко, студент гр. 17В30*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского*

*Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 89505794804*

*E-mail: mav00f@mail.ru*

Время спонтанных, в значительной мере импровизационных, интуитивных, а часто и силовых решений изменяется на период продуманных, просчитанных управленческих решений – стратегических, оперативных.. Всё больше требуются знания, которые должны удовлетворять условиям достоверности, полноты, полезности и своевременности (актуальности), чтобы выработать и принять соответствующие решения. При подготовке принятия решений основное внимание уделяется его обоснованию по имеющимся у лица, принимающего решение (ЛПР), данным. Их, как правило, получают из разнообразных внутренних и внешних источников, которые могут быть не всегда достоверными.

Чтобы выработать соответствующее данной ситуации решение, используют внутренние информационные ресурсы, которые формируются из отображения процесса деятельности объекта в документах. К тому же имеются внешние по отношению к объекту информационные ресурсы, например, для предприятия это другие предприятия, отрасли, регионы, а также глобальные – из всемирной паутины, специальной литературы, СМИ и др. [1, с 32].

Одной из главных задач при подготовке и принятии решений является аналитика информации, имеющейся у ЛПР, которая является краеугольным камнем обоснования решения. Имеющиеся данные отличаются сложностью отображаемых объектов и систем, многокритериальностью, скрытостью существующих закономерностей, а также множеством разноплановых связей между объектами, явлениями и процессами. Эти факторы заставляют ЛПР использовать быстро развивающиеся в данное время программно-технические средства. Эффективное и разнообразное применение этих средств стало одним из условий успеха достижения миссии предприятия в условиях острой конкурентной борьбы [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 11]. Проблема достоверности и пригодности исходной информации для принятия решений оказалась настолько значимой, что появился новый класс информационных систем – информационно-аналитические системы (ИАС), под которыми понимают комплекс программных средств, информационных, аппаратных ресурсов, методологий, которые используются, чтобы обеспечить автоматизацию аналитических работ и, в конечном счете, имеют целью обоснование принятия управленческих решений.

Проблема аналитической подготовки принятия решений имеет следующие аспекты:

1. организация хранения и предоставления пользователям необходимой для принятия решений информации;
2. извлечение из многих источников разнородных данных, представленных в различных форматах и приведение их к единому формату и единой структуре;
3. собственно анализ, в том числе оперативный (OLAP) и интеллектуальный (DM), и подготовка информации для оценки состояния управляемого объекта;
4. подготовка результатов оперативного и интеллектуального анализа для эффективного их восприятия пользователями и принятия на основе адекватных решений [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**, с. 15].

Направления разработок информационных систем, касающиеся сбора и хранения информации с дополнительной обработкой и анализом на адекватность, оформились в концепцию информационных хранилищ – Data Warehouse. Она заключается в том, что данные о деятельности предприятия или другого объекта хозяйственной или иной деятельности накапливаются в течение продолжительного временного интервала по определенной методике в информационном хранилище.

Эти факторы развития IT-технологий отражаются, конечно, и в соответствующих программных продуктах. Средства автоматизации анализа представляются в различных аспектах. Комплексные информационно-аналитические системы выполняют все функции в соответствии с теми или иными рассмотренными факторами. На современном рынке программных средств имеются и целевые программные системы, выполняющие функции интеллектуального анализа в более расширенном составе, увеличенном объеме, повышенной сложности. Такие инструменты и выделяют в отдельный класс информационно аналитических систем – системы поддержки принятия решений (СППР). В то время как под ИАС в большей степени понимаются средства подготовки результатов оперативного

анализа для эффективного восприятия пользователями, однако чёткого разделения между двумя видами не имеется.

В настоящее время само направление СППР распадается на несколько классов, которые увеличили набор представляемых функций. К таким направлениям можно отнести ERP (EnterpriseResourcePlanning) – системы, BI (BusinessIntelligence) – системы [3, с.48].

Основная задача СППР – предоставить ЛПР инструмент для выполнения анализа данных. Для эффективного использования СППР ее пользователь-аналитик должен обладать соответствующей квалификацией. Система не предоставляет готовые решения, а только предоставляет аналитику информацию в удобном виде (таблицы, отчеты, графики и т. п.) для последующего восприятия и анализа. СППР помогает лицу, принимающему решения, отвечать на вопросы типа «Что будет, если...?». Смысл слова «поддержка» в аббревиатуре СППР в том, что данные системы только помогают ЛПР принять управляющие решения, вникнуть в существующую ситуацию, но не выдают их.

Методы проектирования СППР основаны на реализации многоэтапного, итеративного процесса принятия решения, включающего этапы: анализа тенденций и визуализации обнаруженных в данных зависимостей с помощью средств интеллектуального анализа данных и OLAP-технологий, выявления структурных особенностей в получаемой в ходе мониторинга информации. Основным элементом, объединяющей основой всего алгоритма принятия решений в этих системах может выступать имитационная модель предметной области, используемая в СППР на основе комплекса взаимосвязанных имитационных и оптимизационных моделей [2, с. 40]. На сценарном подходе реализуется процедура выбора и характеризуется непосредственным участием эксперта в модельном исследовании и применении экспериментального подхода компьютерного моделирования в сочетании с различными аналитическими методами. К их числу можно отнести: статистические методы, итерационные, логистические, балансовые, имитационно-оптимизационные вычислительные процедуры.

Экспоненциальный рост объемов данных, подвергаемых анализу в настоящее время, повышение требований к скорости выполнения анализа, а также сложность описания машинной формы представления данных подстёгивает исследования и разработку интеллектуальных СППР. Такие СППР отличаются наличием функций, реализующих отдельные интеллектуальные задачи ЛПР.

По степени «интеллектуальности» обработки данных при анализе выделяют три класса задач анализа:

1. интеллектуальный – с определённой вероятностью прогнозирует развитие некоторых процессов, на основе найденных логических и функциональных закономерностей.
2. оперативно-аналитический – позволяет проводить обобщение данных, а так же группирование в необходимом аналитику виде. Отличительной чертой от информационно-поискового анализа является невозможность предсказания необходимых аналитику запросов, т.е. необходим механизм выполнения пользовательских запросов;
3. информационно-поисковый – выполняет предопределённые в системе запросы. Аналитик не имеет возможности создавать пользовательские запросы;

Подсистемы ввода и хранения информации в различных системах не имеют больших различий, а в отличие от этого подсистема анализа является основной частью СППР, определяющей её эффективность и уникальность, поэтому эту подсистему необходимо изучить более подробно.

Итерационная процедура принятия решения в СППР основывается на взаимодействии эксперта и компьютерных аналитических систем различного назначения. Процедура принятия решения состоит из повторяющихся фаз анализа, постановки задачи и выбора на множестве альтернатив.

После того, как желаемые цели определены, менеджеры и системные аналитики, стоящие на следующем уровне ИС предприятия – СППР, используя широкий арсенал компьютерных методов и основываясь на своём личном опыте. В их задачу входит отработка основных этапов процедуры принятия решений, связанных с:

1. осуществлением динамического компьютерного анализа возможных последствий принимаемых решений;
2. генерацией возможных решений (альтернатив, сценариев);
3. оценкой и выбором лучшего варианта развития [4, с. 56].

На этапе формирования базовой имитационной модели в зависимости от задач, находят широкое применение технологии DataMining: статистические методы, включая методы оценки рисков, корреляционный и регрессионный анализ, интеллектуальные технологии: генетические алгоритмы, нейронные сети, экспертные системы, а также методы экспертного многокритериального оценивания.

Полученные знания являются входной информацией для формируемой имитационной модели и позволяют провести корректную параметризацию динамической имитационной модели, основанную на реальных данных и знаниях. Эти данные могут храниться в базе данных и базе знаний СППР, что упрощает последующие процедуры идентификации имитационной модели. Полученная обобщенная имитационная модель предприятия является инструментом экспериментального оценивания множества сценариев, стратегических альтернатив, сформированных экспертами.

Выбор альтернатив по результатам экспериментального имитационного исследования может быть осуществлен с помощью итерационных имитационно-оптимизационных процедур, генетических алгоритмов, экспертных и нечетких систем, традиционных методов оптимизации, проводя оценку возможных решений в соответствии с предпочтениями ЛППР и осуществляя согласование групповых решений в СППР.

Литература.

1. Барсегян А.А. Анализ данных и процессов: учеб. пособие / А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, И. И. Холод, М. Д. Тесс, С. И. Елизаров. – 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. – 512 с.
2. Ключко В.И., Шумков Е.А., Власенко А.В., Карнизьян Р.О. Архитектуры систем поддержки принятия решений // Научный журнал КубГАУ. – 2013 г. – №86 (02). – С. 37 – 45.
3. Лычкина Н.Н. Современные технологии имитационного моделирования и их применение в информационных бизнес-системах и системах поддержки принятия решений // ИММОД-2010, – М., 2010. – С. 25-31.
4. Мальцев П.А., Воронина Т.В. Онтология BusinessIntelligence // Научный фонд НИУ ВШЭ, 2012г. – с. 150-160.

#### **МОДЕРНИЗАЦИЯ СХЕМЫ МАРШРУТИЗАЦИИ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ КРАСНОЯРСКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ НА ПРИМЕРЕ ПРОТОКОЛА OSPF**

*Ф.М. Абдулнazarов, студ.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского  
Томского политехнического университета  
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26  
E-mail: mirzosharifovich@mail.ru*

Для обеспечения эффективной работы ОАО «РЖД» применяются различные автоматизированные системы. Количество применяемых систем около 150-200, точное их количество подсчитать проблематично ввиду того, что некоторые филиалы и службы применяют собственные системы автоматизации для увеличения эффективности работы подразделений. Среди систем можно выделить: АСОУП (Автоматизированная система оперативного управления перевозкам на железной дороге); ЭТРАН (Электронная ТРАНспортная Накладная)/

Протокол маршрутизации OSPF обеспечивает передачу пакетов IP основываясь на IP-адресе получателя данного пакета, IP-адреса получателей пакета прописаны в заголовке пакета IP. При передаче пакета IP не происходит изменения его содержимого, то есть инкапсуляция в другие пакеты не производится [1].

Для обмена информацией об известных маршрутизатору каналах связи используются сообщения о состоянии каналов (LSA – Link State Advertisement), представляющие собой небольшие пакеты [2].

Красноярская железная дорога для передачи данных использует протокол маршрутизации OSPF. То есть сеть, охватывающая всю дорогу разделена на отдельные зоны, но при этом вся сеть представляет собой один домен маршрутизации. Кроме отдельных зон, охватывающих отдельные участки железной дороги присутствует зона 0, включающая все пограничные маршрутизаторы и обеспечивающая распространение маршрутной информации между остальными областями.

Перераспределение маршрутной информации необходимо использовать при наличии в сети передачи данных различных протоколов маршрутизации [3]. Даже если на одном маршрутизаторе запущены разные протоколы маршрутизации, это не значит, что маршрутизатор начнет автоматически передавать информацию из одного протокола в другой. Причиной этого является применение различными протоколами маршрутизации различных метрик, что делает невозможным автоматическую передачу информации из одного протокола в другой.

Для включения механизма перераспределения маршрутной информации применяется команда redistribute. Общий синтаксис команды приведен ниже.