

Л.Л. ТОВАЖНЯНСКИЙ, д-р техн. наук,
М.Д. ГОДЛЕВСКИЙ, д-р техн. наук,
А.С. КУЦЕНКО, д-р техн. наук,
М.Н. МАЛЬКО, канд. техн. наук,
О.Ю. ЧЕРЕДНИЧЕНКО, канд. техн. наук

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ ЕДИНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОГРАНИЧНЫХ, ТАМОЖЕННЫХ И НАЛОГОВЫХ СЛУЖБ

В статті розглянуто принципи побудови сучасних інформаційно-аналітичних систем, які базуються на концепції сховища даних. Виділено основні проблеми існуючих інформаційних систем. Запропоновано підходи до формування єдиного інформаційного простору державного регулювання процесом економічної інтеграції. Поставлено задачі щодо створення єдиної інформаційної системи підтримки прийняття рішень.

Постановка проблеми. Одной из важных задач, стоящих перед Украиной на современном этапе развития экономики, является расширение сфер внешнеэкономической деятельности в направлении интеграции с экономикой соседних стран. Это приводит к необходимости координации деятельности различных государственных служб. Особенно это актуально для таких сфер государственного регулирования как таможенные, налоговые и пограничные службы. Экономическая интеграция предполагает расширение сотрудничества на основе производственной кооперации, рационального распределения промышленной, сельскохозяйственной и других видов продукции, упрощение процедур внешнеэкономической деятельности между странами.

В связи с необходимостью принятия стратегических и тактических решений при государственном регулировании процессами экономической интеграции актуальной задачей становится создание единой информационно-аналитической системы на основе прогрессивных информационных технологий.

Анализ публикаций. Системы поддержки принятия решений ориентированы на: выполнение сложных запросов, требующих специфической обработки данных; моделирование процессов предметной области; прогнозирование развития тех или иных явлений. Такие системы работают с большими объемами данных и позволяют выделять из них содержательную информацию – получать знания. Задачами любой информационно-аналитической системы являются эффективное хранение, обработка и анализ данных. В настоящее время накоплен значительный опыт в этой области [1-3].

Современный уровень развития аппаратных и программных средств с некоторых пор сделал возможным повсеместное ведение баз данных оперативной информации на разных уровнях управления. В процессе своей деятельности промышленные предприятия, корпорации, ведомственные структуры, органы государственной власти накопили большие объемы данных. Они хранят в себе большие потенциальные возможности по извлечению полезной аналитической информации, на основе которой можно выявлять скрытые тенденции, строить стратегию развития, находить новые решения. В последние годы в мире оформился ряд концепций хранения и анализа корпоративных данных [3].

1. Хранилища данных, или Склады данных (Data Warehouse).

2. Оперативная аналитическая обработка (On-Line Analytical Processing, OLAP).

3. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining).

Цели исследования. Настоящая работа посвящена формированию концептуальных основ создания эффективной методологии построения систем стратегического и тактического анализа, предназначенной для поддержки принятия управленческих решений.

Принципы разработки единой информационно-аналитической системы. Одна из важных задач современного управления состоит в формировании и воплощении в жизнь информационной стратегии. Существующие оперативные системы не позволяют легко интегрировать данные из разных систем для предоставления пользователям новой информации. Поэтому увязать информационные технологии и потребности организации в новой информации за счет внесения изменений в оперативные системы - сложная задача.

Методология, способная решительно изменить основы стратегического и тактического анализа, основана на концепции хранилищ данных [3, 4]. Если говорить упрощенно, то одно из назначений хранилищ данных состоит в перемещении информационного базиса организации из аморфной эволюционирующей среды в структурированную, развивающуюся в соответствии с заранее намеченным планом. Эта новая среда должна стать источником информации, отвечающей насущным потребностям предприятия. Перенесение информации в такую среду – первый шаг на пути к открытой и гибкой архитектуре корпоративных данных. А хранилища данных, в свою очередь, - один из первых шагов на пути к разработке такой архитектурно оформленной среды.

Одной из главных причин хаотичного развития среды хранения данных первых информационных систем были ограничения в технологии их реализации. Эти ранние системы разрабатывались с использованием запоминающих устройств на катушечных лентах и технологии плоских (последовательных) файлов. Следует признать, что все эти системы в свое время довольно успешно работали. Поэтому многие из этих систем

используются до сих пор и никогда не переделывались. Эти унаследованные системы продолжают эволюционировать, приобретая все больше дополнительных возможностей.

Поначалу организации брались за проекты в области информационных технологий потому, что они обеспечивали экономию расходов по сравнению с полностью ручными системами. Впоследствии они осознали, что, помимо снижения текущих расходов, управленческие информационные системы дают им стратегические преимущества. Этот новый взгляд на информационные технологии находит сегодня свое выражение в построении хранилищ данных, которые имеют стратегическое и тактическое значение. [1-6]

Сегодня в центре внимания находится информация, а точнее средства ее получения и обработки. Теперь деньги вкладываются в покупку компьютеров, сетевого оборудования и программного обеспечения, в приобретение услуг соответствующих специалистов или их подготовку. В настоящее время именно владение информацией позволяет зарабатывать или экономить деньги. В подобных условиях хранилища данных становятся средством сокращения издержек, рационального планирования и увеличения доходов за счет предоставления лицам, принимающим решения, исчерпывающей и достоверной информации.

Развитие информационных систем, ориентированных на нужды функциональных подразделений, привело к разработке компьютерных систем, которые можно образно назвать информационными «бункерами». Эти системы могли предоставить детализированные данные по определенной предметной области, но не были способны интегрировать информацию из других сфер. Из-за отсутствия единого интегрированного источника данных о состоянии организации было довольно сложно, а иногда и вообще невозможно, дать общую картину положения дел.

Поскольку различные информационные «бункеры» содержали данные, которые при совместном использовании представляли большую ценность, в повседневную практику вошло написание специальных программ извлечения данных. Вместе с ростом организации постоянно требовалось изменение формы отчетов и добавления новых функций. Из-за этого программы извлечения данных и генерации отчетов постоянно подвергались переделке и были плохо структурированы. Масса программ, заполнявших хаотичную среду принятия решений, полностью исключила возможность управления информацией.

Одной из особенностей технологии реляционных баз данных было снижение объема избыточных данных. Многие функциональные подсистемы могли использовать одни и те же данные для различных функциональных потребностей. Однако проекты функциональных систем на практике опирались на технологию плоских файлов. Задача переноса всех функциональных подсистем организации с платформы плоских файлов на

платформу реляционных баз данных оказалась слишком масштабная и рискованная для большинства предприятий.

Начало 1970-х годов ознаменовалось появлением информационных систем руководителя. Эти системы позволяли аналитикам работать с данными, полученными из функциональных подсистем. Такие системы обладали способностью к организации данных и преобразованию их в информацию, но не были способны обращаться прямо к функциональным подсистемам и извлекать новые данные для полностью новых отчетов.

С появлением персональных компьютеров потребители корпоративных данных повторили пройденный путь и разрабатывали собственную неупорядоченную среду принятия решения. Хотя технология реляционных баз данных во многом помогла при разработке новых функциональных подсистем, она не решила вопроса «бункеров» данных и стихийного развития систем. Не существовало общего проекта, не создавалось общих систем уникальных идентификаторов или схем кодирования, и технология реляционных баз данных была не в силах решить эту проблему.

Идея хранилища данных обязана своим развитием многим исследователям. Хранилище данных определяется как предметно-ориентированная, интегрированная, вариантная по времени, не разрушаемая совокупность данных, предназначенная для поддержки принятия управленческих решений.

Предметная ориентация означает, что хранилище данных предназначено для представления данных, связанных с одним организационным процессом. Учитывая трудности, которые испытывают пользователи, имеющие дело с неструктурированной, хаотично развивающейся средой поддержки принятия решений, интегральный характер хранилища данных является его наиболее важным свойством. Другим важным свойством, отличающим хранилище данных от оперативной системы, является то, что оно не разрушается. В то время как оперативная система выполняет над хранимыми данными операции обновления, удаления и вставки, в хранилище помещается большой объем данных, которые, будучи раз загруженными, уже никогда больше не подвергаются каким-либо изменениям.

Еще одна особенность хранилища данных – независимость от времени. Если оперативная система содержит только текущие данные, то системы хранилищ данных содержат как исторические данные, так и данные, которые имели статус текущих при последней загрузке хранилища.

Концепция построения хранилищ данных предполагает выполнение следующих положений:

- формализация предметной области;
- интеграция и согласование данных из различных источников;
- разделение наборов данных, используемых отдельными аналитическими подсистемами.

Системы оперативных данных и информационные системы на основе хранилища данных обладают рядом противоположных характеристик, приведенных в таблице.

Таблица

Сравнительная характеристика хранилища данных и оперативных систем

| Системы хранилищ данных | Оперативные системы |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Используются руководством • Стратегическое значение • Поддерживают стратегические направления развития • Используются для интерактивного анализа • Предметно-ориентированные • Хранят исторические данные • Непредсказуемые запросы | <ul style="list-style-type: none"> • Используется рядовыми сотрудниками • Тактическое значение • Поддерживает повседневную деятельность • Используется для обработки транзакций • Ориентированные на приложения • Хранят только текущие данные • Предсказуемые запросы |

Использование концепции хранилищ данных в системах поддержки принятия решений преследует следующие цели:

- своевременное обеспечение аналитиков всей информацией, необходимой для выработки решений;
- создание единой модели данных;
- создание интегрированного источника данных, предоставляющего удобный доступ к разнородной информации и гарантирующего получение одинаковых ответов на одинаковые запросы из различных аналитических подсистем.

В 1977 г. корпорация IBM предложила новый подход к проектированию информационных систем. Новый способ касался достижения соглашения по поводу проектных целей в сфере информатизации между IT-специалистами и пользователями. Идея заключалась в том, чтобы организовать совещания с приглашением всех заинтересованных сторон. Это позволяет добиться коллективного стиля работы и полезного обмена информацией, достичь консенсуса, вывести позиции IT-разработчиков и организации на один уровень. Этот подход получил название «совместная разработка приложений» или JAD-методика (joint application development).

Применение методов JAD может служить гарантией того, что IT-специалисты работают над проектом совместно с организацией-заказчиком, а их цель – предоставить организации дополнительный эффект за счет надлежащего информационного обеспечения. Посредством применения JAD-методики осуществляется раскрытие стратегических информационных

потребностей организации для ответа на жизненно важные вопросы, связанные с ее функционированием.

Задачами любой информационно-аналитической системы являются эффективное хранение, обработка и анализ данных. Эффективное хранение информации достигается наличием в составе информационно-аналитической системы целого ряда источников данных. Обработка и объединение информации достигается применением инструментов извлечения, преобразования и загрузки данных. Анализ данных осуществляется современными средствами делового анализа на основе хранилища данных. Архитектура современной информационно-аналитической системы должна включать процедуры фиксации, хранения и анализа данных (рис.1).

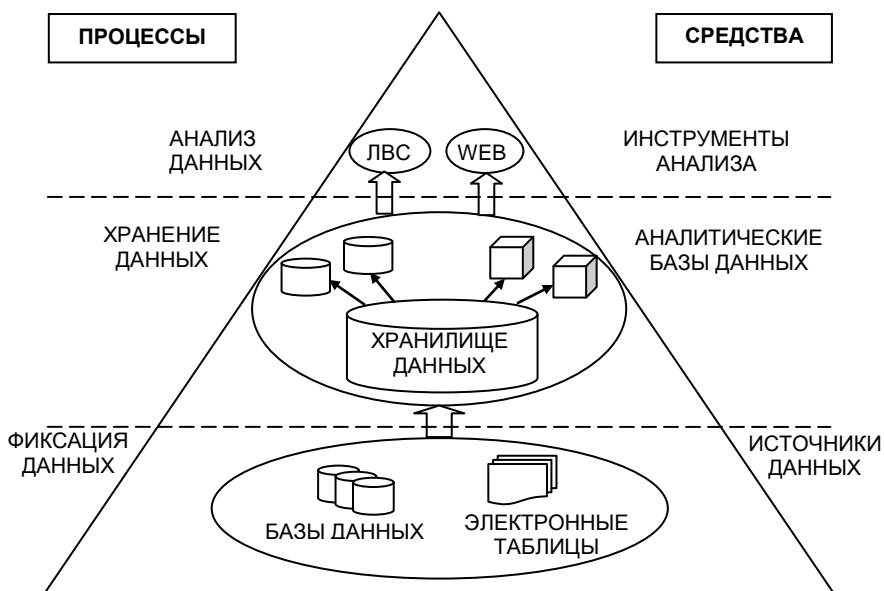


Рис.1 Архитектура современной информационно-аналитической системы

Естественным способом преодоления непредсказуемости в развитии как систем поддержки принятия решений, так и систем обработки транзакций является включение в жизненный цикл программного обеспечения фаз планирования и анализа. Архитектуру хранилища данных можно разделить на три различных ступени, или уровня абстракции: концептуальная, логическая и физическая. Наилучшим подходом к проектированию архитектуры хранилища данных является подход “сверху вниз”, при котором каждый из уровней хранилища проектируется начиная с концептуальной архитектуры (рис.2).

Концептуальная архитектура задает функции и отношения между реализуемыми функциями (рис. 3). Концептуальная архитектура выражает идею совершенствования управления информацией в организации. Она показывает, что требуется на входе системы, что будет получено на выходе, и дает картину функциональных преобразований внутри системы.

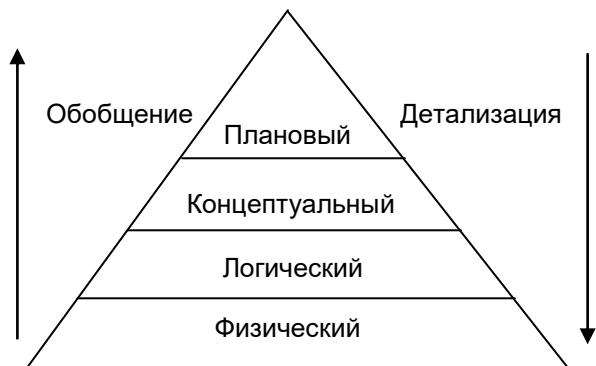


Рис. 2 Уровни абстракции архитектуры

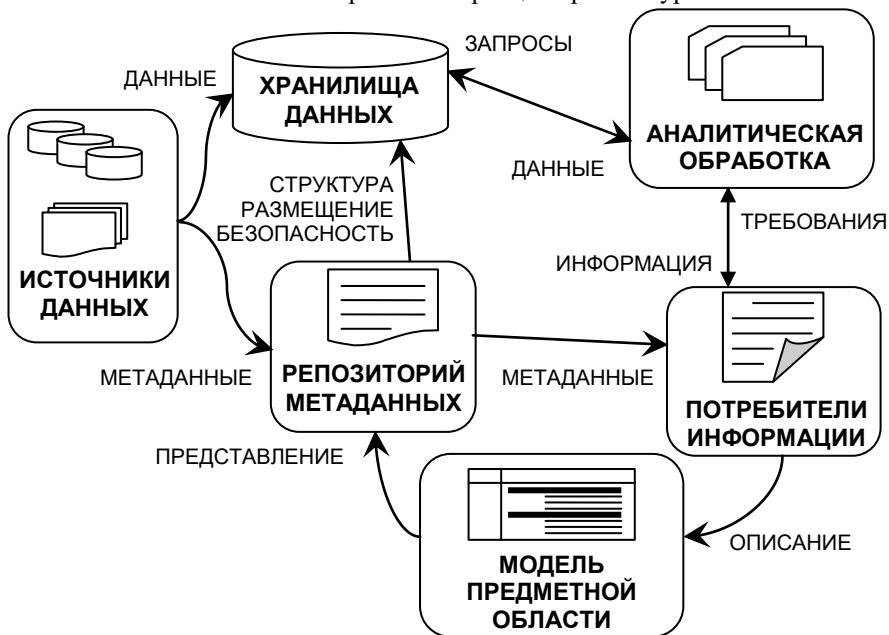


Рис. 3 Концептуальная модель хранилища данных

Физическая архитектура хранилища данных отталкивается от концептуальной архитектуры и упорядочивает физические компоненты на основе организационных принципов и норм. После определения физической архитектуры наступает этап реализации. Следует заметить, что компоненты архитектуры проектируются так, чтобы в процессе реализации хранилища можно было воплотить в жизнь корпоративное видение и стратегию.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что на современном этапе развития информационных технологий наиболее перспективной является концепция хранилищ данных, которая позволяет удовлетворять информационные потребности организации на всех уровнях управления.

Выводы. Методология построения хранилищ данных позволяет применить итеративный подход, при котором проект начинается с хранилища для одной предметной области, затем расширяется, охватывая другие предметные области. В рамках политики интеграции экономики Украины с экономикой соседних государств можно выделить следующие задачи создания единого информационного пространства.

1. Выбор основных направлений и сфер совместной внешнеэкономической деятельности (энергетика, транспорт, производство, использование природных ресурсов и т.д.).

2. Определение по каждому из направлений множества проблем для эффективного осуществления совместной деятельности.

3. На основании выделенного множества проблем по каждому из направлений совместной деятельности разработка эффективной системы сбора и хранения данных (хранилища данных, витрины данных, кубы данных).

4. Создание современной интегрированной информационной системы поддержки принятия решений на основе разработанных хранилищ данных (генераторы запросов ЛПР, информационно-поисковые системы, системы оперативной аналитической обработки - OLAP, системы интеллектуального анализа данных - Data mining).

Список литературы: 1. Гламаздин Е.С., Новиков Д.А., Цветков А.В. Управление корпоративными программами: информационные системы и математические модели. – М.: ИПУ РАН, 2003. – 159 с. 2. Волков И., Галахов И. Архитектура современной информационно-аналитической системы: www.citforum.ru. 2002. 3. Щавелёв Л.В. Оперативная аналитическая обработка данных: концепции и технологии: www.olap.ru. 2001. 4. Лисянский К. Архитектурные решения и моделирование данных для хранилищ данных и витрин данных: www.olap.ru. 2001. 5. Моренин А.В. Концепция проведения разработок системы интеллектуальной поддержки принятия решений «Эврика+». СПб, ЗАО «Эврика»: www.olap.ru. 2002. 6. Моренин А.В. Анализ математических методов поддержки принятия решений: www.olap.ru. 2001.

Поступила в редколлегию 18.01.05