# Возможности аналитических модулей в информационных системах образовательных учреждений

Ф.О. Федин

Высшие учебные заведения играют большую роль в развитии российской системы образования. Они реализуют программы обучения разных уровней и проводят исследования по многим приоритетным направлениям. В связи с происходящими изменениями в сфере образования функционирование современных вузов требует применения новых форм и способов управления, внедрения автоматизированных информационных систем, включающих подсистемы аналитической обработки данных. Создание и внедрение таких подсистем обусловлено необходимостью консолидации накапливаемых больших массивов разносторонних данных учебного заведения, поиска в этих данных внутренних взаимосвязей, закономерностей, тенденций в целях принятия управленческим персоналом грамотных, обоснованных управленческих решений.

В целях оценки аналитических возможностей информационных систем, функционирующих в высших учебных заведениях РФ, в статье анализируются возможности применяемых в настоящее время ERP-систем «Университет», «СИНБАД», «Галактика Управление вузом», «1C».

Интегрированная информационная система «Университет», разработанная Российской компанией «РЕДЛАБ» и функционирующая в МГУ им. М.В. Ломоносова, представляет собой комплексное решение по управлению административно-хозяйственной, финансовой, учебной и научной деятельностью российскогоуниверситета [1: с. 2].

Стратегия развития системы «Университет» в полной мере соответствует требованиям документов [2, 4]. В качестве базовой платформы используется система SAP R/3. Система использует единое информационное хранилище и аналитические приложения, которые, в соответствии с заявленными разработчиком возможностями, позволяют вузу решать следующие задачи: обеспечение руководства средствами мониторинга всех аспектов деятельности вуза; повышение уровня информационной «прозрачности» вуза; предоставление своевременной точной информации в любых информационных ракурсах, релевантных проведению детального анализа; комплексная оценка эффективности работы вуза; реализация процесса стратегического управления с использованием методологии ключевых показателей эффективности; формулировка стратегических целей в терминах оперативных задач сотрудников, контроль над достижением поставленных целей, анализ отклонений и их корректировка; реализация сквозной модели планирования — от стратегического уровня до уровня освоения ресурсов; поддержка наиболее распространенных методологий и процедур планирования, реализация сценарного планирования.

Имеющийся модуль системы поддержки принятия решений (СППР) включает блок формирования аналитической отчетности, а также блок стратегического управления, реализованные на базе платформы SAP Business Intelligence [4: с. 2]. Аналитические возможности системы «Университет» определяются возможностями блока стратегического управления. В блоке реализован инструментарий Data mining, предлагаемый компанией SAP в составе решения SAP NetWeaver Business Intelligence (SAP NW BI) — компонента платформы, являющегося многофункциональной информационной системой со встроенными аналитическими инструментами.

Основное назначение компонента SAP NW BI — оперативно предоставлять консолидированные данные, загруженные из разнородных источников. SAP NW BI позволяет: создавать хранилища данных (в поставку входит широкий спектр преднастроенных хранилищ для различных бизнес- процессов, которые готовы к использованию сразу после установки компонента); настраивать процессы загрузки и преобразования данных практически из любых источников; отслеживать и контролировать все процессы, происходящие в информационной системе; обеспечить предоставление данных различных степеней детализации для руководства предприятия.

В рамках SAP NW BI применены следующие аналитические методы: деревья принятия решений, кластеризация, ассоциативный анализ, регрессия, таблицы взвешенных оценок, ABC-классификация. При этом средства Data mining от SAP содержат уже настроенные и готовые к использованию модели и бизнес-сценарии, основанные на практиках решения аналитических задач.

Блок формирования аналитической отчетности обеспечивает интеграцию данных, поступающих из любых структурированных источников. Сами отчеты позволяют получить ответы на вопросы, связанные с управлением процессом обучения в вузе: выявить специализации с лучшей или худшей успеваемостью по тому или иному предмету; определить, по какой дисциплине студенты с той или иной специализацией успевают лучше или хуже и как эта ситуация меняется в зависимости от их года набора; выявить динамику роста или снижения успеваемости студентов в зависимости от семестра и года набора курса; проанализировать пересдачи по дисциплинам и причины отчисления студентов; проследить изменения в составе студентов по годам набора по ряду признаков (регион, родной язык, возраст, пол, служба в армии ит. д.).

Исследования показывают, что, несмотря на наличие важных достоинств, система «Университет», построенная на основе ERP-системы SAP R/3, имеет целый ряд существенных недостатков. Прежде всего это крайне высокая стоимость лицензии на саму ERP-систему и значительная трудоемкость в ее настройке и адаптации, что неизбежно влечет за собой необходимость консалтинговой поддержки, внедрения и сопровождения. Это еще более повышает стоимость владения системой «Университет». Отсюда можно сделать вывод о необходимости поиска более дешевых подходов к построению подобных систем.

С помощью монолитной ERP-системы трудно либо вообще невозможно в разумный интервал времени при оправданных трудозатратах интегрировать имеющиеся в каждом вузе различные программные системы, которые функционируют с разными СУБД и разработаны с применением различных инструментальных технологий.

С точки зрения аналитической обработки данных вуза серьезным недостатком решения является нацеленность этой системы (аналитических моделей) исключительно на учетные задачи управления ресурсами. В то же время, как показывает опыт, информационная среда вуза должна быть прежде всего средой для всех, она должна интегрировать множество видов деятельности и быть открытой и демократичной, в этом смысле наследуя лучшие черты высшего учебного заведения как организации.

Кроме того, в результате анализа не установлена возможность интеграции ERP-решений с научно-образовательным контентом, во всяком случае, примеров успешной интеграции найдено не было. Обсуждению недостатков ERP-решений для крупных организаций посвящены работы [1, 5].

Опыт показывает, что ERP-системы хорошо справляются с получением и хранением данных. Когда же дело доходит до анализа и обработки информации, то возможности ERP-систем оказываются весьма ограниченными. Схема данных, используемых для управления ресурсами, очень сложна. Все анализируемые данные находятся «внутри» ERP-системы, но они остаются «скрытыми», и извлечь их для анализа довольно сложно. Кроме того, ERP-системы недостаточно полно интегрированы с другими приложениями и внешними источниками информации, откуда поступают данные для аналитической обработки.

Далее были проанализированы возможности еще одной автоматизированной SAP-системы управления учебным заведением на примере системы, разработанной для Государственного университета — Высшей школы экономики (ГУ-ВШЭ) специалистами ЗАО «ЛАНИТ». Система имеет название «Система информационного бизнес-анализа данных «СИНБАД» и построена на базе SAP BusinessObjects Edge Business Intelligence.

С функциональной точки зрения система разделяется на несколько модулей:

загрузки (обеспечивает загрузку справочной информации, извлечение и предварительную очистку данных из внешних систем);

хранения (обеспечивает гармонизацию данных, хранение данных в хранилище данных и OLAP-кубах, формирование и наполнение аналитических кубов, расчет показателей);

- отчетности (обеспечивает доступ к данным с помощью разнообразных форм отчетности; пользователи работают с приложениями, входящими в состав модуля отчетности).

Модуль загрузки позволяет проектировать и создавать потоки данных между источниками и хранилищем данных с использованием графического интерфейса пользователя, управлять определениями баз-источников и обновлять их, импортировать определения баз-источников.

Модуль хранения обеспечивает очистку, объединение, нормализацию, сортировку и последовательную обработку данных, хранение данных, формирование и заполнение аналитических кубов по конкретной предметной области, агрегирование и расчет показателей.

Модуль отчетности обеспечивает создание, редактирование и публикацию отчетных форм на портале отчетности; построение отчетов (регламентированных отчетов и аналитических отчетов свободной формы) на основании отчетных форм и данных из модуля хранения данных; персонализацию портала отчетности; предоставление авторизованного доступа пользователям к отчетам; массовую рассылку отчетов (e-mail); конвертацию отчетов в различные форматы (Microsoft Excel, Adobe Acrobat PDF). Для построения отчетов используются приложения аналитической платформы SAP BusinessObjects Edge BI: SAP BusinessObjects Web Intelligence и SAP BusinessObjects Xcelsius.

Анализ возможностей «СИНБАД» по выполнению аналитических отчетов показал, что с использованием системы возможно выполнение следующих отчетов: по успеваемости студентов (отчет-индикатор успеваемости, отчет по переводам и отчислениям студентов, отчет о распределении численности студентов и выпуска по гражданству, отчет о составе студентов по возрасту и полу, отчет о регистрации абитуриентов бакалавриата и спе- циалитета, отчет о регистрации абитуриентов магистратуры); по количественному и возрастному составу ППС; по оплате обучения студентами.

Для систем класса SAP R/3 общепринятая практика внедрения — приведение бизнес-процессов учреждения к имеющейся богатой функциональности системы, что влечет за собой увеличение затрат заказчика на управление проектом внедрения, а также приведение собственной структуры в соответствие реализованным алгоритмам. Владение подобной системой может стать довольно существенной статьей затрат учреждения, и потому экономический и социальный эффект должен быть тщательно рассчитан и проанализирован.

Существует альтернативная методология внедрения систем, заключающаяся в изначальной ориентации на адаптируемость к существующим бизнес-процессам вуза, то есть фокус внедрения смещен на процессы заказчика, а не на функциональность системы. Другими словами, бизнес- процессы заказчика модифицируются в рамках сложившейся структуры учреждения. Примерами могут служить интегрированные бизнес-решения EPR-систем среднего класса MD AX (Microsoft Dynamics Axapta) или MD NAV (Microsoft Dynamics Navision), которые значительно дешевле, чем R/3, быстрее настраиваются и внедряются.

Система MD NAV — интегрированная система управления для небольших и средних компаний различных отраслей хозяйственной деятельности, а также для крупных компаний c простыми бизнес-процессами [4: с. 2]. Система MD AX — интегрированная система класса ERP II, предназначена для предприятий верхнего сегмента среднего рынка и предприятий с относительно сложными бизнес-процессами. Подобное разделение двух систем — скорее маркетинговый ход MBS для «разведения» однотипных продуктов. По существу, «глобальное» различие между Navision и Axapta заключается в возможности использования СУБД Oracle в Axapta. Кроме того, как показывает анализ, в Navision более сильная финансовая часть, а в Axapta — производственный и логистический контуры.

Таким образом, исследования аналитических возможностей ERP- решений SAP, внедряемых в образовательных учреждениях РФ, показало, что они обладают возможностями по консолидации, трансформации, визуализации, оценке качества, очистке данных, применению методов Data mining (деревья принятия решений, кластеризация, ассоциативный анализ, регрессия, таблицы взвешенных оценок, ABC-классификация), подготовке различных видов аналитической отчетности.

В ряде учебных заведений РФ, например, в Санкт-Петербургском государственном университете сервиса и экономики, внедрено специализированное решение, построенное на базе платформы «Галактика». Решение имеет название «Галактика Управление вузом». Исследование основных аналитических возможностей этого решения показало следующее. Важнейшей составляющей «Галактика Управление вузом» является система «Галактика Business Intelligence» (BI), предназначенная для поддержки принятия решений руководителями учебных заведений. «Галактика BI» является инструментом бизнес-аналитики с открытой архитектурой и пользовательским интерфейсом, реализующим управленческие информационные панели, сервером аналитики, встроенной системой подготовки отчетности.

В состав «Галактики BI» входят: реляционное хранилище данных на базе Microsoft SQL Server; витрины данных, в виде многомерных кубов Microsoft Analysis Services; пакеты интеграции данных SQL Server Integration Services; унифицированные модули выгрузки в хранилище данных, реализованные для системы «Галактика ERP»; система отчетности, реализованная средствами Reporting Services и Microsoft Excel; WEB-сервер Internet Information Services (IIS); бизнес-монитор — интегрированная среда разработки, предназначенная для реализации интерактивных информационных панелей на платформе Microsoft Silverlight, ориентированных на работу в Интернете; наборы управленческих информационных панелей и отчетов, ориентированных на решение задач управления компанией.

В «Галактике BI» используются открытые промышленные стандарты, технологии обмена и обработки данных (XML, OLAP, web-службы и т. д.), что предполагает интеграцию его с унаследованными системами компании. Использование технологии Microsoft Silverlight позволяет получить полнофункциональное интернет-приложение (RIA-приложение) и интегрировать его в информационный портал вуза.

С использованием решения «Галактики BI» можно решать следующие аналитические задачи: осуществлять мониторинг и анализ KPI; строить рейтинги (лидеры/аутсайдеры); классифицировать объекты по различным группам на основе методик ABC, XYZ, FMR-анализа; анализировать статистику показателей (минимум, максимум, среднее, медиана); строить тренды EMA (Exponential Moving Average, Экспоненциальное скользящее среднее) и SMA (Simple Moving Average, Простое скользящее среднее).

Таким образом, исследование аналитических возможностей ERP-систем управления высшим учебным заведением, построенных на базе платформы «Галактика ERP», показало, что важнейшей составляющей этих систем является продукт «Галактика BI», с помощью которого может вестись мониторинг деятельности учебного заведения, а также выполняться относительно несложная аналитическая обработка данных.

Для решения аналитических задач управления вузом c применением платформы «1C» предназначена подсистема анализа данных (Business Intelligence), которая включена в прикладное решение «1С:Консолидация 8». Подсистема призвана помочь пользователям быстрее находить ответы на нетривиальные вопросы, обеспечивая автоматизированное преобразование данных, накопленных в вузовской информационной системе, в полезные и хорошо интерпретируемые закономерности. Она обеспечивает поддержку принятия разнообразных управленческих решений с помощью алгоритмов интеллектуального анализа данных (ИАД). Алгоритмы ИАД формируют аналитические модели, которые описывают закономерности в исходных данных. Эти модели представляют самостоятельную аналитическую ценность, а также используются для автоматизированного формирования прогнозов с заранее неизвестными показателями.

В подсистеме реализованы методы Data mining, получившие наибольшее коммерческое распространение в мировой практике: кластеризация, поиск ассоциаций и последовательностей, дерево решений.

Для проведения анализа и прогнозирования пользователи должны достаточно хорошо владеть предметной областью и понимать основные причинно-следственные связи. При подготовке источников данных и прогнозных моделей требуются навыки в области конфигурирования платформы «:1 С:Предприятие 8»: умение использовать построитель запросов, знание принципов размещения информации в объектах метаданных.

«: 1C консолидация 8» включает аналитические панели и аналитические отчеты. Аналитическая панель представляет собой устойчивый комплект нескольких аналитических отчетов. Аналитические панели, как правило, объединяют группу отчетов, ориентированных на решение родственных аналитических задач (функциональный принцип формирования панелей) либо представляющих собой устойчивый набор отчетов, используемых определенным сотрудником или группой сотрудников, решающих сходные практические задачи. Аналитические отчеты могут быть представлены в виде таблиц, сводных таблиц или диаграмм. Отчеты, входящие в состав панелей, позволяют анализировать определенный набор данных в разных разрезах и с разной степенью детализации.

Аналитический инструмент «Монитор ключевых показателей» позволяет анализировать (в том числе удаленно) ключевые показатели деятельности вуза с помощью наглядных индикаторов. Использование индикаторов, быстрый отбор по их значениям способны существенно повысить эффективность поддержки принятия решений конечными пользователями за счет ускорения анализа текущей ситуации и тенденций развития. Кроме того, подсистема анализа данных предоставляет гибкие средства по графической презентации анализируемой информации, включая наглядные аналитические панели индикаторов.

Широко распространено мнение, что «1C» — продукт гораздо более дешевый, чем «Галактика ERP». Действительно, стоимость лицензии «1C» ниже стоимости лицензии «Галактики ERP». Однако этот продукт требует существенной подстройки под серийную «коробочную» конфигурацию автоматизируемой части учета на предприятии. В результате стоимость всего внедрения и поддержки на порядок превышает стоимость лицензий.

Таким образом, в информационных системах вузов, построенных на платформе «1C», для решения задач аналитической обработки данных используется решение «1С:Консолидация 8». В решение включена подсистема интеллектуального анализа данных, в которой реализованы четыре метода Data mining. Кроме того, в «1С:Консолидация 8» включены такие элементы, как аналитические панели и аналитические отчеты, предназначенные для анализа накопленных в учебном заведении данных.

Список литературы

Глухих И.Н. Корпоративная информационная система университета на базе Интернет / И.Н. Глухих; Интранет-Портал // Университетское управление. - - № 5. - С. 68-76.

Концепция создания интегрированной автоматизированной информационной системы Министерства образования России. - М., 2000.

Левченко И.В. Элективные курсы по информатике в системе профильного обучения / И.В. Левченко, О.Ю. Заславская // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия «Информатика и информатизация образования». - 2005. - № 2 (5). - С. 81-83.

Требования к отраслевой информационной системе сферы образования Российской Федерации 2000 г. // URL: http://www.informika.ru/text/inftech/iais/- concept.doc

Федин Ф.О. Информационные технологии в антикризисном управлении: монография / Ф.О. Федин. - М: РИА «АИР», 2008. - 161 с.