

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПРИ НАЛИЧИИ БИЗНЕС-ЗАКАЗЧИКА

А.А. Ермолкевич,
помощник директора ИИБС НИТУ «МИСиС»,
ассистент и технический секретарь кафедры
«Информационные бизнес-системы» ИИБС НИТУ «МИСиС»,
e-mail: a.ermolkevich@gmail.com.

М.И. Нежурина,
директор ИИБС НИТУ «МИСиС», научный руководитель,
заведующий кафедрой «Информационные бизнес-системы» ИИБС НИТУ «МИСиС»,
заместитель директора Академии ИБС, кандидат технических наук, доцент,
e-mail: mnezhurina@ibs.ru.
Адрес: 127434, г. Москва, Дмитровское шоссе, д. 9Б, ООО «ИБС».

В статье описаны основные подходы к построению модели информационно-аналитической системы мониторинга образовательного процесса при наличии бизнес-заказчика. Предложены рекомендации по выбору методологии и инструментария для разработки модели.

Ключевые слова: модель информационно-аналитической системы, мониторинг, образовательный процесс, бизнес-заказчик.

Введение

В настоящее время современное образовательное учреждение не сможет адаптироваться под быстро изменяющиеся требования рынка, если не выстроит у себя качественную систему мониторинга эффективности реализации образовательных программ в соответствии с требованиями бизнес-заказчика. Необходимость оперативного реагирования на потребность (прогноз) рынка труда и на конъюнктуру рынка в сфере образовательных услуг, на быстро меняющуюся экономи-

ческую ситуацию требует перестройки внутренних процессов в образовательном учреждении. Практика других отраслей, положительный опыт информатизации отдельных подсистем, накопленный в системе образования, а также потенциальные возможности, заложенные в новых информационных технологиях, показывают, что последние с успехом могут быть использованы для повышения эффективности управления образовательным учреждением, особенно это актуально при реализации образовательного процесса в сетевой институциональной инфраструктуре при наличии бизнес-заказчика.

Постановка задачи

Реализация адекватных современным условиям функциональных и организационных моделей для систем управления образовательными учреждениями при наличии бизнес-заказчика невозможна без соответствующей концепции системы информационной поддержки, которая должна отражать и опираться на [1]:

- ◆ современные подходы к моделированию сложных систем;
- ◆ информационно-аналитический характер системы;
- ◆ адекватные поставленной задаче современные сетевые информационные технологии, собственно, компьютерные сети, соответствующие инструментальные программные средства и т.д.

Дополнительный аспект актуальности настоящего исследования связан с тем, что одним из требований к системе качества современного образовательного учреждения является наличие и функционирование комплексной системы измерений и мониторинга процессов, которая охватывает все основные процессы образовательного учреждения. При этом по всем процессам образовательного учреждения должны быть определены измеряемые показатели и методы их измерения и анализа, назначены лица или подразделения, ответственные за проведение мониторинга, а получаемые результаты должны постоянно анализироваться, сравниваться с результатами ведущих образовательных учреждений в стране и за рубежом, на основании чего должны предприниматься корректирующие и предупреждающие действия. Таким образом, наличие системы мониторинга является обязательным условием эффективного функционирования современного конкурентоспособного образовательного учреждения, работающего с бизнес-заказчиком.

Данная проблематика была исследована авторами, были проанализированы ключевые процессы взаимодействия между корпоративным факультетом ВУЗа и бизнес-заказчиком из ИТ-отрасли на примере Института информационных бизнес систем НИТУ «МИСиС» и компании IBS (принципиальная схема взаимодействия, с основными организационными единицами представлена на рис. 1). Основной целью исследования являлась разработка и апробация модели информационно-аналитической системы мониторинга (ИАСМ)

эффективности управления реализацией образовательного процесса на основе системы показателей качества его реализации. Научная новизна исследования заключалась в построении целостной процессной модели ИАСМ, основанной на анализе деятельности реального корпоративного факультета и нацеленной на поддержку процессов мониторинга на соответствие требованиям бизнес-заказчика, предъявляемым к образовательному процессу.

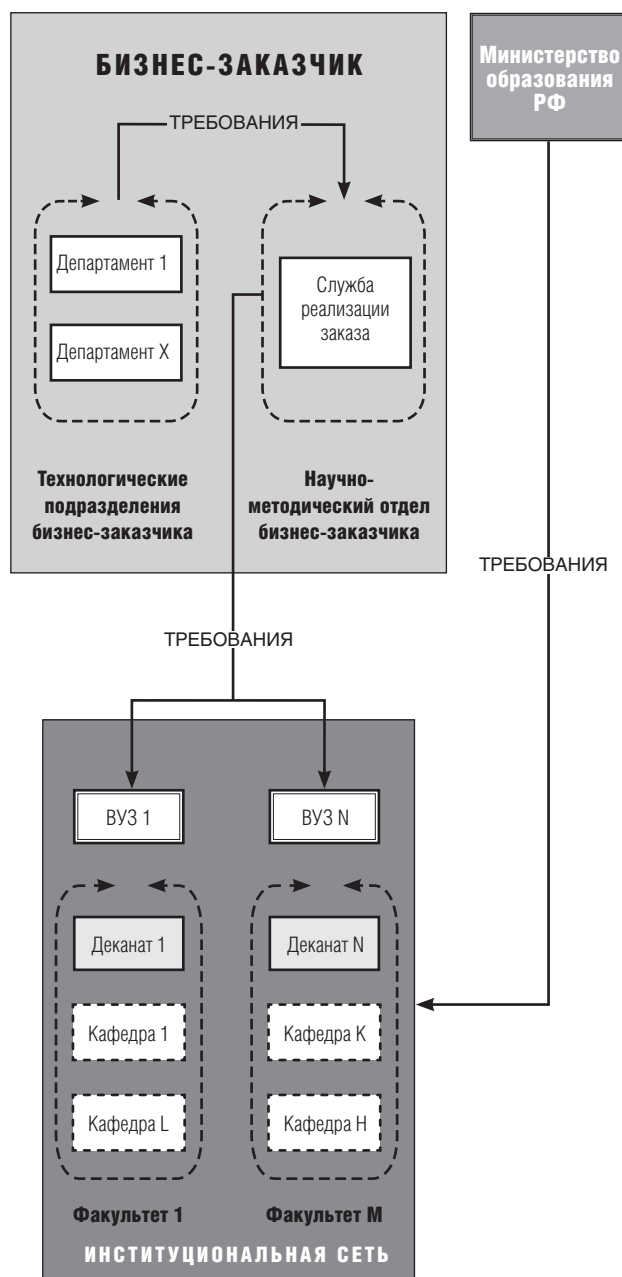


Рис. 1. Принципиальная схема взаимодействия «ВУЗ – бизнес-заказчик»

Исходя из актуальности, научной новизны и цели исследования были поставлены и решены следующие задачи:

1. проведён анализ методов построения моделей ИАСМ, определён метод построения для задач исследования;
2. построена модель процесса мониторинга качества образования в ВУЗе при наличии бизнес-заказчика;
3. разработана и описана модель ИАСМ качества реализации образовательного процесса, которая включает описанные процессы мониторинга при наличии бизнес-заказчика, организационную модель, информационную модель, функциональные и нефункциональные требования к ИАСМ, систему показателей качества реализации образовательного процесса, а также методику внедрения самой модели.

Построение модели ИАСМ

Разработка и внедрение ИАСМ эффективности управления реализацией образовательного процесса позволит повысить роль бизнес-заказчика и вовлечь его во все процессы управления образовательной деятельностью ВУЗа на уровне структурного подразделения с целью улучшения качества результата, который должен соответствовать потребностям бизнеса. Разрабатываемая модель позволит спроектировать такую систему. При построении модели важно сразу определиться с целями создания системы.

ИАСМ должна создаваться как система, предназначенная для решения задач автоматизации процессов мониторинга образовательной деятельности ВУЗа по подготовке специалистов для бизнес-заказчика.

В качестве целей создания ИАСМ можно выделять возможную автоматизацию процессов мониторинга образовательной деятельности ВУЗа по подготовке специалистов для бизнес-заказчика, в том числе:

- ◆ повышение эффективности процессов набора, обучения, создания программ обучения, обеспечения качества подготовки;
- ◆ повышение эффективности работы лиц, принимающих решение на всех уровнях системы взаимодействия «ВУЗ – бизнес-заказчик»;
- ◆ предоставление равной и актуальной информации всем пользователям системы.

Для разработки информационно-аналитической системы необходимо детальное описание требова-

ний в разрезе следующих основных составляющих модели информационно-аналитической системы (рис. 2):

- ◆ модель бизнес-процессов (организационная и функциональная);
- ◆ модель данных (информационная);
- ◆ функциональные и нефункциональные требования с учётом специфики процесса мониторинга при наличии бизнес-заказчика.

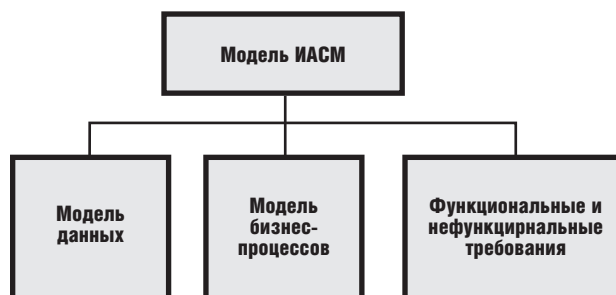


Рис. 2. Структура модели ИАСМ

Модель бизнес-процессов

Модель бизнес-процессов в рамках описания представляют собой последовательные шаги по формированию данных. Описанные бизнес-процессы ИАСМ должны давать понимание того, кто, что, когда и в какой последовательности выполняет в системе для построения необходимой отчетности.

При выборе методологии моделирования необходимо выполнение комплексного анализа, требующего на выходе решение по использованию того или иного метода описания бизнес-процессов.

По результатам исследования базовых функций различных инструментариев для реализации модели было решено выполнить функциональное описание процессов взаимодействия между корпоративным факультетом ВУЗа и бизнес-заказчиком в нотации ARIS. Результаты исследования нотаций приведены в *таблице 1* [4]. Дополнительными преимуществами использования данного инструментария для задачи моделирования являются:

- ◆ репрезентативная графика;
- ◆ наличие большого числа стандартных объектов для описания бизнес-процессов;
- ◆ возможность тестирования проекта на соответствие требованиям стандарта качества ISO 9000.

Таблица 1.

Сравнительный анализ средств моделирования
бизнес-процессов по базовым функциям.

	Функциональные возможности, среда	ARIS	BPWin	Rational Rose
1	Поддерживаемый стандарт	eEPS (расширение IDEF3), ERD, UML, собственные методы в другой нотации, в которых реализован основной смысл методов IDEF, DFD	IDEFO, IDEF3, DFD	UML
2	Наличие выразительных средств графического отображения моделей	Репрезентативность моделей высока	Репрезентативность моделей низка	Репрезентативность моделей низка
3	Моделирование диаграмм различных типов	+	+/-	+/-
4	Функционально-стоимостной анализ	+	+	+/-
5	Имитационное моделирование	+	+/-	-
6	Возможность декомпозиции объекта	+	+	+
7	Оформление проектной документации: генерация технологических и рабочих инструкций	+	+/-	+
8	Хранение моделей деятельности предприятий	+	+/-	+/-
9	Контроль и обеспечение целостности проекта данных	+	+/-	+
10	Ведение библиотеки типовых бизнес-моделей	+	+/-	+/-
11	Возможность групповой работы	+	+	+
12	Простота освоения продукта	Сложно	Просто	Сложно
+ — да +/- — частичная реализация, требующая доработки иными инструментальными средствами				

Модель данных

Информационная модель данных для создания ИАСМ мониторинга эффективности реализации образовательного процесса на уровне корпоративного факультета должна содержать следующие основные конструкции:

◆ диаграммы «сущность-связь» (Entity-Relationship Diagrams);

- ◆ определения сущностей;
- ◆ уникальные идентификаторы сущностей;
- ◆ определения атрибутов сущностей;
- ◆ отношения между сущностями;
- ◆ супертипы и подтипы.

Элементы информационной модели данных являются входными данными для решения задачи проектирования базы данных — создания логической модели данных.

Для построения модели данных можно использовать нотацию Entity-Relationship, как наиболее подходящую для целей проектирования. Она применяется для разработки реляционных баз данных и использует условный синтаксис, специально разработанный для удобного построения концептуальной схемы и обеспечивающий универсальное представление структуры данных в рамках объекта описания. Основным критерий выбора этой нотации — она обеспечивает описание, независимое от конечной реализации базы данных и аппаратной платформы.

В качестве инструмента возможно использовать MS Visio так как его рациональнее всего применять для моделей систем с простой структурой данных, именно к таким и относится ИАСМ, так же данный инструмент имеет ряд достоинств:

◆ MS Visio ориентирован на бизнес-пользователя, вследствие чего, является удобным и эффективным инструментом для подготовки моделей в презентационных целях.

◆ Использование MS Visio существенно облегчается функцией обратной инженерии. В частности поддерживается генерация модели по БД (для большинства современных БД, включая DB2, Access, SQL Server и Oracle) и синхронизация модели с БД.

◆ Полно реализован режим работы с ER-диаграммами при использовании трафарета Entity-Relationship, поддерживающего нотации Relational и IDEF1x.

◆ MS Visio является сервером автоматизации, обладает весьма обширной объектной моделью и встроенным средством разработки – Visual Basic for Applications, что позволяет, в частности, создавать на его базе разнообразные решения, в том числе и автоматизировать разработку моделей данных.

◆ Удобный пользовательский интерфейс и возможность подготовки «интуитивно понятных» моделей структуры данных, в том числе с использованием обратной инженерии структуры БД.

К недостаткам инструмента можно отнести отсутствие возможности поддержки функции прямой инженерии (генерация структуры БД или ее обновление), но для разработки модели данных для ИАСМ эта функция не использовалась.

В модели должна быть заложена иерархичность будущей ИАСМ с возможностью в любой момент перейти на нужный уровень иерархии. Для одних и тех же элементов должно поддерживаться несколько видов иерархий. Исходные данные должны браться из нижних уровней иерархий, а затем суммироваться для получения значений более высоких уровней. Для того чтобы ускорить процесс перехода, просуммированные значения для разных уровней должны храниться в многомерном массиве.

Многомерность данных в самой ИАСМ должна быть разделена на три уровня:

◆ Многомерное представление данных – средства конечного пользователя, обеспечивающие многомерную визуализацию и манипулирование данными; слой многомерного представления аб-

страгирован от физической структуры данных и воспринимает данные как многомерные.

◆ Многомерная обработка – средство (язык) формулирования многомерных запросов и процессор, умеющий обработать и выполнить такой запрос.

◆ Многомерное хранение – средства физической организации данных, обеспечивающие эффективное выполнение многомерных запросов.

Первые два уровня в обязательном порядке должны присутствовать, а третий уровень, хотя и является широко распространенным, не обязателен, так как данные для многомерного представления могут извлекаться и из обычных реляционных структур. Его наличие будет зависеть от существующих в ВУЗе и на корпоративном факультете информационных систем и структуры данных, подаваемых на входе в ИАСМ.

Требования к функциям системы

Функциональные требования к ИАСМ эффективности управления реализацией образовательного процесса в окончательном виде формируются после проведения стратегического анализа, построения системы показателей и определения способов и регламентов их сбора и оценки для конкретного корпоративного факультета. Эта работа проводится с применением традиционных методик организационно-функционального структурирования.

Функциональные требования к ИАСМ могут детализироваться по основным компонентам организационно-функциональной структуры системы. В частности, функционально ИАСМ должна обеспечивать реализацию:

◆ регламентированного стратегического анализа ситуации, формирование критериев и показателей оценки эффективности;

◆ контроля и анализа образовательной деятельности ВУЗа по процессам набора, создания УМКД, обучения, обеспечения качества обучения с возможной функцией выработки прогнозов, возможных сценариев развития и адекватных действий;

◆ мониторинга потребностей бизнес-заказчика, по различным аспектам оценки качества обучающихся на выходе;

◆ выявления проблемных ситуаций (вопросов) по образовательным процессам, требующих утверждающего решения, оценкой их возможного развития и формирования проектов превентивных мер;

◇ текущего информирования менеджмента корпоративного факультета и Службы реализации заказа об эффективности реализации подготовки специалистов для бизнес-заказчика по различным образовательным программам;

◇ проведения сравнительного анализа различных направлений подготовки обучающихся;

◇ координации и организации сбора, накопления, хранения информации (в том числе с применением методов и средств хранилищ данных);

◇ обеспечения использования интеллектуальных информационных технологий и средств статистической обработки данных (представленных в виде текстов, технико-экономических показателей, диаграмм, графиков, образов, семантических сетей) и др.

Выводы

В результате исследования, была разработана модель ИАСМ, которая включает описанные процессы мониторинга при наличии бизнес-заказчика, организационную модель, информационную модель, функциональные и нефункциональные требования к ИАСМ, систему показателей качества реализации образовательного процесса, а также методику внедрения самой модели. Использование разработанных модели и методики позволит создать автоматизированную систему мониторинга образовательного процесса, которая повысит эффективность оценки качества деятельности ВУЗа по подготовке специалистов для бизнес-заказчика. Разрабатываемая модель ИАСМ образовательного процесса с незначительными модификациями может быть использована для создания автоматизированных систем всех уровнях образования. ■

Литература

1. Ермолкевич А.А. Модель информационно-аналитической системы при наличии бизнес-заказчика (тезисы) // «Новые информационные технологии в образовании: сборник научных трудов десятой Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании: Повышение эффективности обучения и управления образовательными учреждениями с использованием технологий 1С»: Часть 2. — Ипл. М.: 2010. — 356 с./ 2 с.
2. Нежурина М.И., Ермолкевич А.А. Подходы к построению информационно-аналитической системы мониторинга эффективности образовательного процесса при наличии бизнес-заказчика // Труды 52-й научной конференции МФТИ «Современные проблемы фундаментальных и прикладных наук»: Часть XI. Информационные бизнес-системы. — М.: МФТИ, 2009. — 235 с. / 4 с.
3. Нежурина М.И. Инновационные методы оценки качества образования в вузе при подготовке специалистов для компании // Инновации в условиях развития ИКТ. — М.: МИЭМ, 2008. — с. 42–45.
4. Моделирование информационно-аналитической системы мониторинга эффективности управления реализацией образовательного процесса в сетевой институциональной инфраструктуре / Промежуточный годовой отчет по проекту № 6942 в рамках аналитической ведомственной целевой программы «Развитие научного потенциала высшей школы (2009–2010 годы)», этап 2. / под науч. рук. Нежуриной М.И. — М.: МФТИ, 2009. — 151 с.: