

## СПОСОБЫ РАЗРАБОТКИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ УНИВЕРСИТЕТА (ОПЫТ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА)\*

*Аннотация.* Обеспечение эффективного функционирования организации в настоящее время практически невозможно без адекватных информационных технологий. В статье рассматриваются возможные способы внедрения современных информационных технологий в рамках университета. Показываются возможности разработки, внедрения и эксплуатации информационных систем посредством сотрудников университета, покупка готовой системы или её разработки от внешних лиц. Рассматриваются проблемы, а отчасти и их причины, возникающие в этом процессе, отдельно для каждого из приведённых способов приобретения системы.

*Ключевые слова:* информационная система университета; проектирование, разработка и внедрение информационных систем.

J. Genči

WAYS OF DESIGN AND DEVELOPMENT OF UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM (EXPERIENCE OF TECHNICAL UNIVERSITY)

*Abstract.* To ensure the effective operation of the organization is now virtually impossible without adequate information technologies. The paper presents possible approaches of implementation of modern information technologies in the university infrastructure. It presents problems of designing, development and implementation of IT technologies as it is being carried out by university staff, or bought as a package, or performed by external body. Reasons of the possible problems are discussed for each separate precedent.

*Key words:* university information system; information system design, development, implementation.

Практически ни одна организация в настоящее время не может обойтись без адекватной информационной поддержки. Малые организации или отдельные предприниматели находят её в виде простых программ, работающих на одном компьютере. С увеличением размера организации повышаются требования организации к информационной поддержке. Крупные компании вкладывают

огромные деньги в программное обеспечение и соответствующую аппаратуру. Компании внедряют комплексные информационные системы для обеспечения не только основных, но и вспомогательных функций: системы анализа данных, выявления скрытых зависимостей в данных (data mining) или организации взаимоотношений с клиентами (CRM, customer relationship management).

Университеты, хотя и являются организациями с высоким интеллектуальным потенциалом, отстают от многих организаций в области внедрения ведущих технологических решений. Несомненно, свою роль в этом процессе играет огромное финансовое бремя приобретения, внедрения и эксплуатации таких систем. В определённых кругах появилась идея, что эта проблема может быть решена за счёт интеллектуального потенциала отделов, ответственных за обучение и исследования в области информационных технологий, или отделов, ответственных за их эксплуатацию. В этой статье мы покажем, почему, на наш взгляд, этот метод приобретения информационной системы (ИС) не является самым подходящим. Рассмотрим некоторые вопросы, связанные с разработкой ИС разными категориями сотрудников университета, преимущества и недостатки этих подходов. Коснёмся вопросов внедрения коммерчески доступных систем.

### Разработка ИС преподавательским составом

В случае разработки ИС работниками профилирующих кафедр, как правило, молодые работники с соответствующим технологическим образованием разрабатывают и внедряют ИС на основе более или менее чётких спецификаций. Если представитель кафедры или их непосредственный руководитель занимает соответствующую позицию в менеджменте университета, такие системы, как правило, удаётся внедрить. Тем не менее, разработка и внедрение такой системы требует огромных усилий не только в фазах анализа и кодирования, но также в процессе внедрения и поддержки системы. Если даже удастся стабилизировать ключевые кадры в ранней стадии проекта (анализ и кодировка), на этапах внедрения и эксплуатации системы, как пра-

\* © Генчи Я.

вило, они теряют желание участвовать в проекте. Потеря мотивации может быть связана с чувством неудовлетворённости в связи с созданной системой и (или) несовместимостью последующих фаз проекта с интересами педагогического состава. Вероятно, потому, что внедрение и эксплуатация информационной системы влечёт за собой частые небольшие изменения кода, требуется много усилий по работе с людьми, выполнению утомляющих и повторяющихся операций. Всё это представляет значительную нагрузку на персонал, от которого требуется выполнение основных педагогических обязанностей. Кроме того, университеты, как правило, не в состоянии соответственно оплатить труд работников, участвующих в разработке информационной системы. Работники, участвующие в разработке систем, находят соответствующее материальное вознаграждение в реализации аналогичных проектов в коммерческом секторе. Более того, представленная модель (участие преподавательского состава в разработке ИС), как правило, работает относительно хорошо в области информационного обеспечения педагогического процесса, который для них довольно хорошо знаком и не очень подвергается регуляции законодательством (то есть он не требует слишком частых изменений, и сроки их внедрения не очень жёсткие). В области экономики и управления кадрами информационные системы страдают от частых изменений законов и, наверное, потому разработчики-педагоги, по крайней мере, по нашему опыту, никогда не пытались разрабатывать и внедрять эти системы.

По нашему мнению, специального обсуждения заслуживает вопрос об участии студентов в проектах разработки ИС. Несомненно, среди студентов всегда можно найти лиц, которые обладают потенциалом для освоения технологий, на которых строится проект. Однако попытки разработать комплексные системы в рамках студенческих работ почти всегда терпят неудачу в связи с проблемами, касающимися реализации функциональных требований, надёжности и устойчивости разрабатываемого проекта. Важным вопросом является “зрелость” решений, предлагаемых для применения в соответствии с действующими стандартами.

#### **Разработка ИС работниками вычислительных центров.**

Во втором случае вычислительные центры, которые по своему роду деятельности способны обеспечивать внедрение и эксплуатацию информационных систем, относи-

тельно длительный период времени сохраняли “остатки” кадров от эпохи мэйнфреймов (по крайней мере, в условиях Словакии) и вынуждены были пройти довольно болезненный процесс трансформации. Персонал поддержки технических средств довольно быстро переориентировался на поддержку персональных компьютеров, проектирование и установку сетей компьютеров. В области программного обеспечения трансформация кадров оказалась очень тяжёлым процессом.

Профессиональный бэкграунд, опыт, знания, невозможность получить адекватную финансовую поддержку для приобретения дорогого системного программного обеспечения, невозможность участвовать в курсах подготовки и, в конце концов, вознаграждения работников, не способствовали разработке и внедрению программных продуктов. Вероятно, по этим причинам вычислительные центры долгое время занимались поддержкой программ обработки данных, сначала на платформе DBase/MS DOS, позже в MS Access/MS Windows.

На первый взгляд, естественным выходом из описанного положения может казаться подход, когда проектирование и внедрение информационных систем проводится работниками профилирующих отделов и их последующая поддержка и эксплуатации проводится сотрудниками вычислительных центров. Эта модель, по нашему мнению, не работает, по крайней мере, по следующим причинам.

1. В то время как сотрудники научно-педагогических отделов, как правило, пытаются применять самые современные технологии (и они способны осваивать их “на лету”), персонал вычислительных центров проявляет некоторую “инерцию” и пытается, иногда даже оправданно, “тормозить” разработчиков. В результате возникает определённая напряжённость между этими двумя лагерями.

2. Разработка и внедрение информационной системы требует не только опыта в проектировании и разработке информационных систем, но и целого ряда других умений, например, в области управления проектами или предметно-специфических анализов. Однако этих позиций в университетах не существует. Их создание и последующее использование в целях внедрения ИС практически невозможно. Например, аналитики – это высококвалифицированные специалисты, которые должны быть соответствующим образом оценены, вероятно, выше уровней, назначенных для должностей «доцент» или «профессор».

3. Разработка и внедрение таких сложных систем, какими ИС несомненно являются, требуют вовлечения топ-менеджмента организации в управление проектом не только на словах, но и в ежедневное решение проблем, связанных с проектом [6]. Ни один из академических функционеров (ректор, проректор) не может позволить себе уделять внимание управлению таким проектом в полном масштабе. Ответственность за управление проектом обычно переносится на более низкий уровень – как правило, на уровень руководящих должностей в вычислительном центре. Но эти лица не имеют достаточных компетенций (организационных, финансовых и т.д.) для решения проблем, связанных с внедрением проекта.

#### **Общие проблемы разработки ИС в рамках университета.**

Одной из целей внедрения информационных систем является стандартизация и реинжинеринг процессов. Именно поэтому внедрение ИС часто оказывается “болезненным” и требует предварительной подготовки в тщательном анализе функционирования организации. В связи с этим разработка ИС сотрудниками университета, независимо от того, являются ли они педагогами, или сотрудниками вычислительных центров, влечёт за собой множество других проблем. Одной из самых больших проблем, как правило, является отсутствие тщательного критического анализа процессов, осуществляемых университетом. Работники любой организации склонны к сохранению текущих процессов. В этом случае организация теряет шанс для их реструктуризации и оптимизации. Специфика университетов и в том, что, хотя каждый университет, несомненно, является местом деятельности ведущих экспертов во многих областях человеческой деятельности, в университетах практически не существует специалистов, которые занимались бы исследованием (и применением на практике) стандартизации и оптимизации процессов в области образования.

Отсутствие таких специалистов приводит к тому, что анализ требований охватывает интуитивно определённые процессы так, как они определены по привычке. Специфика отдельных процессов для реализации информационной системы осуществляется в соответствии с требованиями руководителей подразделений, которые заинтересованы в поддержании „status quo“. Таким образом, отсутствует комплексный подход к анализу функций ИС, критический взгляд на разра-

батываемую систему, а значит – отсутствует стремление к изменению работы организации. Классическим примером в этом отношении является информационная поддержка учебного процесса.

#### **Приобретение коммерческих решений.**

Многие проблемы, описанные выше, могут быть в значительной степени решены приобретением коммерчески доступных систем. Конечно, это возможно только в тех областях деятельности университета, для которых есть доступ к соответствующим коммерческим системам. Это, как правило, область экономики (управление кадрами, расчёт заработной платы, бухгалтерские программы – от заказов через счета до взаимодействия с банками, управления запасами и т. д.), а также питание для студентов и сотрудников, системы доступа, библиотечные ИС и другие.

Преимуществом такого подхода является то, что качественная коммерческая компания является предметным экспертом в областях, охваченных поставляемыми ею системами. Поэтому, очень вероятно, приобретаемая система применяет стандартные процедуры для функционирования организаций в предметной области, с возможностью адаптации системы к конкретным потребностям организации.

Коммерческая компания, чтобы защитить свой продукт, свою репутацию, а тем самым и себя как таковую, вынуждена внедрять все требуемые стандарты. Для этого ей необходимо сотрудничать с предметными экспертами-аналитиками, которые гарантируют качество приобретаемой системы.

Во время внедрения коммерческих систем в университете нас часто убеждали, что такие системы непригодны для нужд вузов. Аргументы об их непригодности явно опровергнуло внедрение системы SAP в ряде словацких вузов. Университеты, которые присоединились к проекту, были способны стандартизировать процессы в экономике таким образом, что все процессы в области экономики могли быть охвачены системой SAP. И хотя внедрение стандартных решений, как уже упоминалось выше, как правило, для организации часто является “болезненным” (для TUKE особенно, потому что внедрение системы SAP было четвёртым внедрением комплексной информационной системы по экономике в течение, приблизительно, 5 лет), выгодой, кроме престижа, оказывается, как упоминалось выше, стандартизация процессов.

### Некоторые проблемы разработки ИС коммерческой компанией

Мы убеждены, что любой университет, несмотря на всю сложность и комплексность осуществляемых процессов, с точки зрения экономики и обеспечения задач, стоящих перед вузом, практически аналогичен любой другой организации. Специфика университета заключена, прежде всего, в организации образования: это процесс, который не реализуется в соответствующей форме ни в какой-либо другой организации. Сюда можно частично ввести и область научных исследований. Частично – потому, что исследовательская работа также осуществляется в рамках Словацкой академии наук и других государственных или частных организаций (хотя и процессы в научно-исследовательской области в частных организациях могут значительно отличаться от исследований в университете).

Из-за специфики учебного процесса и размера “словацкого академического рынка”, коммерческие компании не показывают слишком большого интереса к участию в процессе разработки ИС для вузов. Импульсы для разработки ИС для вузов приходят почти исключительно из университетов, примером чего является положение дел в этой области не только в Словакии, но также в Чешской республике. В Чехии, в соответствии с доступной нам информацией, были в прошлом разработаны три системы для поддержки педагогического процесса в университете – *Университет Западной Богемии* [3], *Университет Масарика в Брно* [1] и *Сельскохозяйственный университет в Брно* [4]. Все разработки были осуществлены в рамках университетов.

Ситуацию в Словакии помогают улучшить центральные проекты Министерства образования. В настоящее время можно ожидать помощи за счёт структурных фондов Европейского Союза. На сегодняшний день в Словакии, за исключением систем из Чехии (в силу языковой близости стран), доступны две системы. Одна – разрабатываемая в рамках Университета Павла Йозефа Шафарика в Кошице, и – система MAIS, разработанная компанией DUPRESS. Кроме того, некоторые университеты разрабатывают и внедряют свои системы, без их распространения в других университетах.

Технический университет в Кошице решил внедрять коммерческую систему MAIS из-за устаревания технологий, используемых в системе, которая была разработана в 1996 г.

На протяжении некоторого времени эта система не была востребована педагогическим составом университета, так как внедрение новой системы несёт за собой целый ряд проблем, которые вызвали отрицательное отношение многих пользователей. По нашему мнению, среди этих проблем можно привести следующие (перечислены ниже).

1. **Разработчики ИС, начиная работать** в том или ином сегменте рынка, как правило, недооценивают сложность предметной области. Область университетских систем ещё сложнее в том смысле, что аналитики и программисты – лица с высшим образованием, которые некоторое время провели в стенах университета – обычно считают, что они с предметной областью знакомы, и она не должна для них представлять затруднения.

2. **Компании, поставляющие ИС, в общем, пытаются обеспечить эффективность** разработки через достаточную повторяемость продажи систем и поэтому стремятся продать свою систему в как можно большее количество вузов. Однако, вместо того, чтобы унифицировать и стандартизировать процессы в отдельных университетах, они обычно стараются параметризацией системы достичь состояния, когда система будет охватывать специфику отдельных процессов для всех вузов (“one size fit all” подход).

3. **Инициативы по внедрению системы** в разных университетах приходят от компаний, разрабатывающих ИС, и контракты заключаются отдельно для каждого вуза. Проблемы в процессе разработки и внедрения системы, особенно после перевыбора топ-менеджмента университета, могут привести к разрыву контракта. Это, конечно, ведёт к проблемам финансового обеспечения проекта со стороны компании-разработчика.

4. **Крупнейшие словацкие вузы по числу пользователей** информационной системой являются одними из крупнейших организаций в регионах. Поставщики это не всегда полностью осознают и не подстраивают архитектуру систем для требуемой нагрузки.

5. **Особенностью новой педагогической ИС** была попытка очень большой параметризации системы. Этот подход в некоторых случаях напоминает так называемый “эффект второй системы”, представленный у F. Brooks [2].

Несмотря на вышеуказанные проблемы, отбор коммерческих поставщиков для разработки, внедрения и эксплуатации информационной системы, по мнению автора, является наиболее подходящим решением. Уже в 1998

г. в характеристике ситуации в Чехии на конференции UNINFOS (University Information Systems) было заявлено, что «... даже университеты, которые изначально имели большие амбиции для создания интегрированной университетской ИС собственными силами, считают более подходящим способом приобретения ИС установку системы от специализированной компании» [5]. Конечно, отбор поставщика системы является очень важным процессом и требует значительного внимания со стороны университета. Также необходимо адекватным способом обеспечить контроль выполнения отдельных этапов проекта.

На основе сказанного предпочитаем установку ИС на основе контракта. В то же время мы осознаём риски, связанные с этим процессом. Чтобы защитить свою позицию, следует отметить ещё тот факт, что при аргументации выгоды реализации ИС собственными силами обычно имеется в виду только базовая информационная система, на производственной практике определяемая как ERP (Enterprise Resource Planning). Обыч-

но забывают про следующие уровни обработки данных: *OLAP*, *business intelligence*, *CRM* и технологии, связанные с понятиями *MIS* (*IS*-управления) и *EIS* (Executive information system), сложность разработки и внедрения которых значительно выше основной информационной системы.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Brandejs M., Křipač M. Informační systém MU: architektura a implementace v rozsáhlém prostředí velké organizace. Datakon, 2007.
2. Brooks F. The Mythical Man-Month: Essays on Software Engineering. – Addison-Wesley, 1975.
3. Ryjáček Z., Rychlík J. Informační systém podporující kreditní systém studia – STAG. In: Sborník příspěvků RUFIS99 (s.145-150). Brno, 1999.
4. Šorm M., Netrefová H., Majer T. Univerzitní informační systém MZLU v Brně. UNINFOS, 2006.
5. Vrana I. Metodický postup při tvorbě univerzitního informačního systému. UNINFOS'98, Nitra, 1998.
6. Vrana I., Bůřil J., Černý A.: Metody zavádění informačních systémů na univerzitách. Metodická příručka. AVUTIUM, Brno, 1999.