



Владимир Сухомлин

«СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ
ИТ-ОБРАЗОВАНИЯ – ЭТО
СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ
БИЗНЕСА И ОБРАЗОВАНИЯ»

ВЛАДИМИР СУХОМЛИН — ПРОФЕССОР, ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ЗАВЕДУЮЩИЙ ЛАБОРАТОРИЕЙ ОТКРЫТЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ФАКУЛЬТЕТА ВМИК МГУ ИМ. М. В. ЛОМОНОСОВА. РАЗРАБОТЧИК И НАУЧНЫЙ РУКОВОДИТЕЛЬ РЯДА МАГИСТЕРСКИХ ПРОГРАММ. ЗА ТРИДЦАТЬ ПЯТЬ ЛЕТ ПРЕПОДАВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ ПОДГОТОВИЛ СОТНИ СПЕЦИАЛИСТОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ. ИМ РАЗРАБОТАНЫ КОНЦЕПЦИЯ И ГОСУДАРСТВЕННЫЕ СТАНДАРТЫ НОВОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ», СОЗДАННОЕ МИНИСТЕРСТВОМ ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ В 2003 ГОДУ. ИМЕЕТ ОКОЛО 70 НАУЧНЫХ РАБОТ, ИЗ НИХ ШЕСТЬ КНИГ. ПОДГОТОВИЛ 10 КАНДИДАТОВ НАУК. ПОДРОБНЕЕ СМОТРИТЕ НА САЙТЕ WWW.SUKHOMLIN.RU.

? Прежде всего, что же означает само понятие «ИТ-образование»?

Определения могут быть различными, но лучше трактовать его с точки зрения интересов основного заказчика ИТ-образования — отрасли информационных технологий. В этом случае под ИТ-образованием следует понимать совокупность (Слово деятельность в русском языке не имеет множ. числа!) деятельности образовательных учреждений, направленной на подготовку профессиональных кадров для отрасли информационных технологий, включая подготовку потенциальных работников для этой сферы (например, имеющих непрофильное базовое образование). Если мы говорим о системе ИТ-образования, то подразумеваем, что входящие в нее образовательные направления взаимосвязаны, разработаны на некоторой целостной основе, вместе имеют определенные системные признаки. ИТ-образование — это собирательное понятие. Никаким явным способом оно в системе образования не выделено. Хотя острейший дефицит в кадрах для динамично развивающейся отрасли информационных технологий давно требует системного подхода к созданию целостной системы подготовки «айтишников» по всему спектру специализаций и уровней подготовки.

? Каковы границы современного ИТ образования?

Область информационных технологий чрезвычайно обширна, поэтому ограничимся рассмотрением только ее самой, без учета процессов конвергенции информационных и коммуникационных технологий, что еще больше расширило бы это пространство — пришлось бы учитывать интерес всей ИКТ-отрасли. В горизонтальном измерении пространство ИТ-образования охватывает всевозможные специализации в области ИТ, такие как, например, разработчик или экс-

плуатационщик аппаратного обеспечения, разработчик программного обеспечения (ПО), аналитик бизнес-процессов, руководитель ИТ-проекта, тестировщик, интегратор систем, администратор баз данных (БД) и т. д. и т. п. А в вертикальном срезе — различные уровни подготовки, включая следующие виды образования:

- начальное профессиональное (по типу УПК советских времен);
- среднее профессиональное (техникумы, технические колледжи);
- высшее профессиональное (бакалавриат, специалист (есть такое слово?), магистратура);
- дополнительное к высшему (эффективная форма переквалификации специалистов с высшим непрофильным образованием);
- подготовка научных кадров — аспирантура и докторантура;
- повышение квалификации ИТ-специалистов, включая ИТ-тренинги;
- повышение квалификации преподавателей.

Таким образом, ИТ-образование — обширное поле профессионального образования, представляющее собой сложную область, развитие которой требует системного подхода.

? Существует ли международная система ИТ-образования и, если существует, следует ли нам ее копировать?

Да, можно сказать, что такая система сложилась и быстро развивается. Безусловно, создавая свою национальную систему ИТ-образования, необходимо учитывать международный опыт и прежде всего международные рекомендации или стандарты на профессиональную подготовку — как говорится, «айтишник и в Африке айтишник». Но при этом было бы неверно отбрасывать накопленный опыт и традиции отечественной высшей школы.

? Какова модель международной системы ИТ-образования и что ее характеризует?

Международная система ИТ-образования достаточно сбалансированна, она обеспечивает подготовку кадров как с академической степенью (бакалавр, магистр, доктор — PhD), так и без академической степени (например, дипломированные выпускники технологических колледжей). Ядром такой системы является бакалавриат и магистратура. Бакалавриат рассчитан на массовую подготовку, т. е. рассматривается как своего рода конвейер по выпечке выпускников, обладающих полноценным базовым профессиональным образованием, гарантирующим конкурентоспособность на рынке труда, а также возможность продолжения своего образования. Ввиду ориентации на массовую подготовку содержание бакалаврской подготовки традиционно регламентируется международными рекомендациями. Также бакалавриат рассматривается как система отбора для обучения на более высокую академическую степень. Основными направлениями бакалаврской подготовки, для которых разработаны международные рекомендации (Computing Curricula 2001/2005 — CC2001/2005), включающие типовые объемы знаний и программы курсов, являются:

- вычислительная техника (computer engineering, CE);
- компьютерные науки (computer science, CS);
- информационные системы (information systems, IS);
- программная инженерия (software engineering, SE);
- информационные технологии (information technology, IT).

В последние годы все большее значение придается развитию такого направления, как Computational Science. В США, например, оно рассматривается в качестве стратегического, обеспечивающего подготовку



кадров для наиболее актуальных наукоёмких приложений области ИТ (биоинформатики, математического моделирования систем и процессов, грид-технологий и пр.). Подготовка магистров, как правило, не регламентируется стандартами, она ведётся по магистерским программам, разработанным университетами и в основном соответствующим важным научным направлениям области ИТ. Если классифицировать такие научные направления, то их выйдёт несколько десятков.

Основными характерными чертами зарубежной системы ИТ-образования я бы назвал следующие:

- следование международным рекомендациями;
- тесную связь с индустрией, прежде всего с Hi-tech'ом;
- высокий научный уровень магистерского обучения;
- значительная эффективность PhD-программ;
- гибкость всей образовательной системы (университеты сами решают, какие программы подготовки им открывать и в каком направлении их развивать), в которой главным звеном является университет, а не неуклюжая некомпетентная государственная структура в виде министерства, а в университете главенство отдаётся научным школам;
- широкое использование технологий электронного обучения (наряду с традиционными формами обучения).

Какая система подготовки кадров для ИТ-отрасли сложилась в России?

В подготовку кадров для ИТ-отрасли вносят свой вклад университеты разных типов: классические, технические, экономические, гуманитарные, педагогические. Основными направлениями и стандартами подготовки, соответствующими действующему общероссийскому классификатору специальностей по образованию (ОКСО), являются:

- прикладная математика и информатика (010500) — классические университеты;
- информационные технологии (010400) — классические университеты;
- информатика и вычислительная техника (230100) — технические университеты;
- информационные системы (230200) — технические университеты;
- прикладная математика (230400) — технические университеты (возможно, будет заменена на «программную инженерию»);
- информационная безопасность (090100) — технические университеты;

— бизнес-информатика (080700) — университеты экономического профиля;

— прикладная информатика (080800) — университеты экономического профиля.

Есть и другие направления подготовки, но я назвал основные. Не касаясь вопросов качества подготовки, количества выпускников, анализа степени соответствия международным стандартам, уровня практического тренинга, можно сказать, что все перечисленные направления обеспечивают подготовку востребованных отраслью ИТ специалистов. Эти направления достаточно хорошо освоены высшей школой и составят костяк будущей национальной системы ИТ-образования.

Что сейчас не хватает?

Во-первых, надо помимо чисто технических вещей, связанных с введением механизмов Болонского процесса, привести содержательную часть наших образовательных стандартов в соответствие с международными рекомендациями CC2001/2005 (в части минимально необходимого объема знаний). Во-вторых, следует более четко позиционировать назначение стандартов для этих направлений и гармонизировать их между собой. В-третьих, необходимо погружение соответствующих образовательных процессов в среду e-learning, включая создание образовательного электронного контента. Последнее считаю принципиально важным, так как «айтишник» должен рождаться в своей профессиональной сетевой среде. Кроме того, ведущие зарубежные университеты укомплектованы электронным контентом почти на 100%, российские же — на 3–5%. Поэтому при вступлении в ВТО при таких достижениях в области e-learning на российские университеты можно будет вешать замок, так как никакой конкуренции они не выдержат.

Что же мешает решению этих проблем?

Надо сказать, что на университетском уровне проблем в решении этих задач нет. Все разработчики указанных стандартов давно пришли к выводу о необходимости юстировки требований своих стандартов с международными рекомендациями. Более того, они подготовили проекты стандартов нового поколения, где все это учтено. Также учебно-методические объединения (УМО) университетов по данным направлениям научились конструктивно взаимодействовать друг с другом. Об электронном обучении все тоже как-то задумались. Но воз и ныне там — вузы продолжают учить по стан-

дартам 2000 года, в которых никакие международные рекомендации, естественно, не учитываются.

А что за исключения в отечественном ИТ-образовании, где мы впереди планеты всей?

Может быть, не впереди всей планеты, но мировому уровню по отдельным направлениям вполне соответствуем. Во-первых, это направление «прикладная математика и информатика», созданное академиком А. Н. Тихоновым (основателем факультета ВМК МГУ) и его учениками более 35 лет назад. Оно реализуется в классических университетах на факультетах вычислительной или прикладной математики (примерно 50 факультетов) и сейчас является чрезвычайно актуальным. Так как в полной мере соответствует одному из самых престижных и быстро развивающихся направлений подготовки кадров для наукоёмких областей ИТ и приложений ИТ, а именно Computational Science.

Второй позицией, за которую не стыдно, это новое направление, созданное также по инициативе ВМК МГУ им. М. В. Ломоносова в 2002 г. — «информационные технологии». Оно было разработано в соответствии с международными рекомендациями CC2001 для классических университетов и предназначено для подготовки компьютерных ученых, исследователей и разработчиков новых ИТ. Это направление в системе международных стандартов для базового образования в области ИТ (Computing) соответствует специализации Computer Science. Дополнительно оно характеризуется усиленной и целенаправленной математической подготовкой, что позволяет выпускникам работать на высоком научном уровне. В-третьих, это разработка и внедрение (опять же факультетом ВМК) программ дополнительного к высшему образованию. Эти программы, в том числе разработанные совместно с индустриальным учебным центром «Сетевая Академия Ланит», весьма эффективны для переподготовки и/или повышения квалификации непрофильных специалистов. У этих программ хорошая перспектива, в том числе и на международном рынке образовательных услуг.

Направлению «информационные технологии» уже пять лет. Можно подвести итоги его внедрения в практику?

При создании данного направления ставились весьма амбициозные цели, а именно: — обеспечить массовое производство исследователей-аналитиков и разработчиков новых ИТ;

— сформировать методическую основу для построения целостной системы подготовки/переподготовки ИТ-кадров с высшим образованием;

— обеспечить выход на международный рынок образовательных услуг в области ИТ-образования.

В создании направления «информационные технологии» приняли активное участие ведущие российские университеты: МГУ им. М. В. Ломоносова, СПбГУ и ННГУ. За последние пять лет данное направление динамично развивалось. Основными итогами его развития явились:

- проведение четырехлетнего эксперимента по отработке образовательного стандарта бакалавра ИТ на базе шести университетов, включая МГУ им. М. В. Ломоносова, СПбГУ, ННГУ (2003–2006);
- широкое внедрение в практику: с 2007 года реализация данного направления осуществляется в 20 университетах страны (в основном классических);
- развертывание программ магистерского обучения (МГУ им. М. В. Ломоносова, СПбГУ, ННГУ и др.);
- создание механизма консорциумной стандартизации для непрерывной актуализации методической базы данного направления (реализован на базе ресурса www.IT-edu.ru, 2005);
- создание механизма ежегодных международных научно-практических конференций по ИТ-образованию с изданием сборника трудов (проведены конференции в 2005 и в 2006 гг.; <http://2005.IT-edu.ru> и <http://2006.IT-edu.ru>);
- разработка стандарта бакалавра и магистра ИТ нового поколения на основе компетентностного подхода и кредитно-модульной системы оценки трудоемкости, а также в соответствии с международными рекомендациями CC2001/2005;
- разработка и внедрение программы подготовки бакалавров ИТ с профилем «программная инженерия» (СПбГУ, проф. А. Н. Терехов);
- разработка и реализация совместных международных образовательных программ (с университетами США, Индии, Сингапура);
- разработка методического обеспечения и механизмов Виртуального национального университета ИТ-образования, основанного на современных стандартах электронного обучения (e-learning, m-learning) и Grid.

Таким образом, на данный момент российские классические университеты воору-

жены стандартами подготовки кадров для области ИТ мирового уровня, в том числе разработанными в соответствии с международными рекомендациями. Более того, классические университеты уже наладили конвейер по выпуску кадров как с академической степенью бакалавра, так и со степенью магистра.

А как можно оценить состояние других видов подготовки кадров системы ИТ-образования?

Сейчас бизнес испытывает большой дефицит в рабочей силе с уровнем подготовки ниже высшего профессионального образования. Другими словами, имеется большой спрос на техникумов-программистов, техников-электронщиков, тестировщиков систем ИТ и т. п. В советское время были техникумы, которые готовили такие кадры. И их выпускники, вообще говоря, были востребованы. В настоящее время предстоит большая работа по созданию сети технических колледжей с ориентацией на ИТ-профессию.

Но, видимо, самым слабым звеном отечественного ИТ-образования является подготовка научных кадров. В принципе можно сказать, что аспирантура не работает вообще, а магистратура только-только приживается. Неэффективность аспирантской подготовки обусловлена многими причинами. Прежде всего, страна пережила огромные потери в научных кадрах из-за утечки умов в годы перестройки, под корень была срезана отраслевая наука, давшая большое число кандидатов наук, засохла за десятилетний период нефинансирования университетская наука и т. п. В то же самое время за рубежом PhD-программы действуют весьма исправно. По-видимому, придется нам осваивать и эту культуру, коль своя не работает. Но это возможно в одном случае — если доцент и профессор не будут нищими и посмешищем в обществе.

Какова роль бизнеса в создании системы ИТ-образования?

ИТ-бизнес или ИТ-отрасль является основным потребителем продукции университетов и вузов (но не единственным, часто об этом забываются). Поэтому именно бизнес должен стать главным и заказчиком и архитектором создаваемой системы ИТ-образования, во многом определяя ее состав, структуру, критерии оценки качества функционирования. Создание системы ИТ-образования — это совместный проект бизнеса и образования. Но очень важно и про науку не забыть, так как ИТ — это обшир-



ная научная область и подготовка научных кадров — одна из важнейших частей системы ИТ-образования.

Причем образованию от бизнеса нужны не только спецификации требований к выпускникам университетов и вузов (как теперь модно говорить — определение исходящих компетенций) и участие бизнеса в развитии материально-технической образовательной базы. Важным представляется непосредственное участие ведущих компаний в самом учебном процессе в части профориентации учащихся (в реализации современных практикумов, производственных и преддипломных практик, спецкурсов и спецсеминаров по новым технологиям), как было когда-то в советские времена. Многие университеты и компании давно наладили тесное сотрудничество, но системного характера оно не носит. Надо сказать, что положительные тенденции в развертывании бизнеса в сторону ИТ-образования имеются. Во-первых, компании ИТ-отрасли, остро ощущая дефицит в кадрах, который тормозит их развитие, объединяют свои усилия в стремлении создать в стране современную и эффективную систему подготовки профессиональных кадров. Примером такой интеграции может служить ассоциация производителей компьютерных и информационных технологий (АПКИТ), которая ведет большую работу по консолидации усилий бизнеса, образования, науки и государственных служб именно с целью создания целостной системы подготовки ИТ-кадров. Также АПКИТ взял на себя ответственность (при отсутствии Госплана) за анализ состояния ИТ-отрасли, прогнозирование потребностей в кадровых ресурсах на ближайшие годы. Результаты этой работы позволяют получить оценки, которые могут служить ориентирами при создании системы ИТ-образования. Но есть и негативные стороны активности бизнеса в образовательной сфере. Амбициозность, возможность концентрации необходимых ресурсов могут привести к соблазну подмены партнерского участия в решении общей задачи диктатом. Чрезмерное давление бизнеса на образование проявляется и в других странах. Эгоистическая позиция бизнеса может привести к тому, что образование будет затачиваться под тренинг по актуальным на сегодняшний день для рынка труда компетенциям. Ясно, что такое образование приносит лишь сиюминутную выгоду, но не предоставляет людям базы для продолжения учебы в течение всей жизни. **it**