

Подготовка бакалавров и магистров в области ИТ

Владимир Сухомлин

22.03.2002

Без введения образовательного направления «Информационные технологии» и разработки соответствующих образовательных стандартов, предназначенных для обучения ИТ-профессии и учитывающих рекомендации Computing Curricula 2001, дальнейшее развитие ИТ-образования в России невозможно. Однако цель состоит не столько в том, чтобы дать ИТ-специалистам истинное название их специальности и собственное образовательное направление, а в том, чтобы заложить основу для создания в рамках высшей школы эффективной системы подготовки ИТ-профессионалов.

Текущий этап развития России все в большей степени приобретает сегодня черты, характерные для информационного общества, в котором знания, представленные в виде информационных ресурсов становятся главным достоянием и важнейшим фактором экономического развития, а информационная индустрия — одной из основных отраслей экономики. Процессы информатизации человеческой деятельности как в производственной, так и в непроизводственной сферах, столь масштабны и глубоки, что ведут к качественным изменениям самого общества. Основа этих процессов — информационные технологии, базирующиеся на использовании достижений из других отраслей национальной экономики [1].

Сегодня ИТ представляют собой самостоятельную научно-прикладную дисциплину, важное общенаучное значение которой, в частности, обусловлено и тем, что она предоставляет для формализации, моделирования, систематизации, интеграции и обработки прикладных знаний мощные стандартизованные языковые системы: Си, С++, Java, XML, HTML, UML, SQL, IDL и др. Область ИТ стала обширнейшим полем производственной деятельности с устойчивой динамикой роста, возрастающим спросом на высокопрофессиональное кадровое обеспечение, престижностью и высоким уровнем оплаты труда. Однако, несмотря на высокую научную и практическую значимость, ИТ как дисциплина до сих пор не представлена в системе отечественной высшей школы собственным образовательным направлением. Такое положение вещей сдерживает создание современной системы обучения ИТ-профессии, существенно ограничивает возможности отечественных вузов в сотрудничестве с

зарубежными университетами в их выходе на международный рынок образовательных услуг.

Глобализация и стандартизация ИТ-образования

Процессы глобализации и комплексной стандартизации ИТ являются важными доминантами развития информационной индустрии. Для создания всеобъемлющей системы стандартов мировым сообществом сформирована система, объединяющая многие десятки специализированных профессиональных организаций: ISO, IEC, ITU, CEN, CENELEC, ETSI, ISOC, IETF, IEEE, OMG и др. Важной и продуктивной составляющей процесса международной стандартизации ИТ в последнее десятилетие стала стандартизация порядка 150 консорциумов, деятельность которых направлена на исследование, разработку и унификацию спецификаций новых технологий. Можно утверждать, что интеграция мирового научно-технического потенциала ИТ, осуществляемая на основе деятельности международной системы стандартизации, характеризуется масштабом, аналогов которого еще не знала история науки и техники.

В контексте тенденций развития ИТ вопросы стандартизации ИТ-образования становятся все более актуальными, что связано с разработкой новых технологий обучения. Важное место в этом процессе занимает разработка типовых программ учебных курсов для базового профессионального образования. С 60-х годов ответственность за эту работу перед мировым сообществом несут международные организации ACM и IEEE. В международной образовательной практике направление подготовки ИТ-кадров получило название «Computing» [2, 3], первоначально объединяющее две дисциплины Computer Science и Computer Engineering (в отечественном образовании близкими направлениями являются «Прикладная математика и информатика» и «Информатика и вычислительная техника»).

За прошедшее время в области ИТ произошли кардинальные изменения. Этот период ознаменовался: феноменом лавинообразного расширения Internet, развитием технологий мобильной связи и их интеграцией с Сетью, значительным прогрессом в технологии разработки программного обеспечения и в индустрии информационных ресурсов, формированием и быстрым развитием новых направлений ИТ (электронные библиотеки, биоинформатика, квантовая информатика). Все это привело к новому пониманию роли ИТ как научной и образовательной дисциплины, обусловило необходимость консолидации усилий мирового сообщества в формировании целостного подхода к подготовке профессиональных кадров. Эти оценки и результаты нашли отражение в документе «Computing Curricula 2001» (CC2001) [4], подготовленном совместными усилиями IEEE и ACM. Следует заметить, что в CC2001 термин ИТ встречается и как синоним слова Computing, кроме этого в более поздней работе Питера Денинга [5],

многие годы возглавлявшего ACM и введшего в обиход термин Computing, именно понятие ИТ используется в качестве названия образовательной дисциплины.

На основе анализа изменений в области ИТ за последнее десятилетие, а также ее современного статуса в системе университетского образования в СС2001 констатируется, что: ИТ сформировалась как самостоятельная образовательная дисциплина, которая имеет фундаментальное значение для подготовки кадров по всем образовательным направлениям, выполняя в современном образовании роль базовой интегральной дисциплины такой же как, например, математика для естественнонаучных направлений обучения. Другим важным принципом, сформулированным в СС2001, является концепция обучения ИТ-профессии, ставящая целью подготовку ИТ-профессионалов для исследовательских лабораторий, индустрии и бизнеса, а не выпускников университетов, прослушавших много курсов, но не подготовленных к конкретной работе. На основе этих принципов в СС2001 разработан подход к базовому обучению на степень бакалавра, по различным направлениям специализации в ИТ:

- определен состав областей и объем знаний для базового высшего образования (подготовки бакалавров) с детализацией до уровня отдельных тем (более 130 тем);
- определено ядро объема знаний как общей части учебных программ обучения различным направлениям ИТ;
- разработан набор педагогических стратегий (16 стратегий) и моделей построения учебных программ;
- разработано более 80 типовых программ учебных курсов, воплощающих различные педагогические подходы к обучению;
- установлены принципы аккредитации и сертификации учебных программ.

Таким образом, СС2001, отражая современные требования к уровню базового высшего образования по направлению ИТ, а также принципы и методы реализации соответствующих учебных программ по различным направлениям ИТ, стал важным методическим ориентиром для мировой образовательной системы.

Стандарты образовательных направлений по профилю ИТ

Федеральный закон РФ «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» предусматривает две модели обучения: двухступенчатое — сначала квалификация бакалавра (не менее 4 лет) и затем квалификация магистра (еще не менее двух лет), а также одноступенчатое — квалификация специалиста (не менее 5 лет). В международной

образовательной системе используется первая модель, поэтому естественно, что полноценное международное сотрудничество в области ИТ-образования становится возможным только на ее основе.

Международное сотрудничество в образовательной сфере необходимо не столько для обмена опытом и согласования общих требований к образовательной деятельности, сколько для успешного позиционирования на мировом рынке образовательных услуг, которые оцениваются в миллиарды долларов. В частности, весьма престижным и дорогостоящим считается магистерское обучение. Обладая значительным научным и педагогическим потенциалом, многие ведущие ВУЗы страны могли бы плодотворно работать в этом секторе услуг.

Проанализируем государственные образовательные стандарты, обеспечивающие подготовку ИТ-кадров по первой модели обучения. Основными образовательными направлениями высшего образования, по которым осуществляется подготовка кадров являются:

1. направление 512000. Прикладная математика и информатика. Степени: бакалавр прикладной математики и информатики, магистр (науки) прикладной математики и информатики (12 магистерских программ) [6, 7];
2. направление 552800. Информатика и вычислительная техника. Степени: бакалавр техники и технологий, магистр техники и технологий (26 магистерских программ) [8, 9];
3. направление 511800. Математика. Компьютерные науки. Степени: бакалавр, магистр математики (13 магистерских программ) [10, 11].

Направление «Прикладная математика и информатика»

Стандарт для бакалавра по данному направлению разработан на основе стандарта специалиста по одноименной специальности (посредством механического сокращения объема часов по специальным дисциплинам). Основная идея стандарта состояла в том, чтобы дать выпускнику фактически двойное образование — по математике и по программированию. В рамках пятилетнего университетского образования и в условиях, когда научно-методическая база собственно области ИТ только зарождалась, данный подход, возможно, был оптимальным. Однако механический перенос этой идеи на более скоротечное и прагматичное бакалаврское образование представляется нереальной задачей.

Кроме того, базовая идея такого подхода противоречит основной образовательной концепции СС2001 — обучению профессии ИТ, которая представляет собой сплав научных знаний, технических решений, моделей производственных процессов, других социально-экономических и

гуманитарных аспектов. Поэтому все элементы учебных программ должны быть взаимоувязаны в целостную систему, обеспечивающую синергетический эффект в процессе подготовки ИТ-профессионалов.

В стандарте бакалавра по направлению «Прикладная математика и информатика» можно идентифицировать следующие несоответствия целям обучения профессии ИТ:

- завышенный объем часов по классической математике при недостаточной математической подготовке по дискретной математике, математической логике и теории алгоритмов, прикладной теории вероятности;
- несбалансированность объемов часов по математике (2244 часа) и по программированию (510 часов), а также малая степень корреляции математических дисциплин с научной базой области ИТ;
- отсутствие в типовой образовательной программе стандарта бакалавра ряда дисциплин по ИТ и программированию, формирующих профиль выпускника как профессионала в области ИТ (за исключением двух разделов дисциплин: языки программирования и методы трансляции, базы данных и экспертные системы, все профильные по информатике дисциплины представлены в стандарте общим разделом «Специальные дисциплины»);
- отдельные несоответствия содержательной части курсов по специальным дисциплинам, программы которых хотя и разработаны на высоком научно-дидактическом уровне, требуют обновления;
- отсутствие в учебной программе данного стандарта курсов и тем по ряду актуальных направлений таких, как, например, программная инженерия, Web-технологии, информационная безопасность, сетевое управление, анализ производительности и др.;
- отсутствие в типовой образовательной программе бакалавра данного стандарта профессиональной практики/стажировки, без прохождения которой подготовка выпускника не может считаться полноценной.

Следует еще раз подчеркнуть, что рассматриваемый стандарт анализировался с точки зрения возможности его использования для обучения современным направлениям ИТ как профессии. Как методическая основа подготовки математиков с усиленной подготовкой по программированию данный стандарт является, по-видимому, одним из наиболее отработанных и эффективных.

Анализ стандарта магистра по направлению «Прикладная математика и информатика» показывает, что предложенный аннотированный перечень магистерских программ, хотя и определяет ряд крупных разделов прикладной математики и программирования (в основном математики — 8 из 12 программ), разработан без учета тенденций развития области ИТ и не отражает основные ее направления. Для сравнения на рис. 1 и 2 приведены

списки магистерских программ по направлению «Прикладная математика и информатика» и важнейших направлений области ИТ, указанных в СС2001.

510201. Математическая физика	510208. Математическая кибернетика
510202. Математическое моделирование	510209. Математическое и программное обеспечение вычислительных машин
510203. Обратные и некорректно поставленные задачи	510210. Программное обеспечение вычислительных сетей
510204. Численные методы	510211. Системное программирование
510205. Теория вероятностей и математическая статистика	510212. Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности
510206. Исследование операций и системный анализ	
510207. Оптимизация и оптимальное управление	

Рис. 1. Перечень магистерских программ по направлению «Прикладная математика и информатика»

1. Artificial intelligence (Искусственный интеллект)	14. Learning theory (Теория обучения)
2. Bioinformatics (Биоинформатика)	15. Management information systems (Информационные системы управления)
3. Cognitive science (Когнитивная наука)	16. Multimedia design (Технологии мультимедиа)
4. Computational science (Вычислительная наука)	17. Network engineering (Сетевые технологии)
5. Computer science (Компьютерные науки)	18. Performance analysis (Анализ производительности)
6. Database engineering (Технологии баз данных)	19. Scientific computing (Автоматизация научных исследований)
7. Digital library science (Электронные библиотеки)	20. Software architecture (Архитектура программного обеспечения)
8. Graphics (Машинная графика)	21. Software engineering (Проектирование программного обеспечения)
9. Human-computer interaction (человеко-машинное взаимодействие)	22. System administration (Системный менеджмент)
10. Information science (Информационная наука)	23. System security and privacy (Безопасность ИТ)
11. Information systems (Информационные системы)	24. Web service design (Web-технологии)
12. Instructional design (Архитектура ЭВМ)	
13. Knowledge engineering (Инженерия знаний)	

Рис. 2. Список основных направлений области ИТ (Computing)

Их сопоставление позволяет сделать следующие выводы.

1. Несоответствия стандарта бакалавра по направлению «Прикладная математика и информатика» рекомендациям СС2001 не позволяют в полной мере реализовывать на основе данного стандарта перспективную концепцию обучения ИТ-профессии, в соответствии с которой и был разработан СС2001.

2. На основе существующего стандарта бакалавра не представляется возможным осуществлять магистерское обучение иностранных студентов, получивших степень бакалавра в зарубежных университетах по направлениям дисциплины Computing, так как для выравнивания математической подготовки таких студентов, в соответствии с требованиями стандарта, по существу необходимо их полное переобучение дисциплинам классической математики в течение минимум двух-трех лет, причем полученные студентами знания, безусловно, полезные в общеобразовательном плане, не будут работать на профессию, приобретение которой и является, как правило, целью обучения.

3. Стандарт магистра по направлению «Прикладная математика и информатика» не может обслуживать интересы всей области ИТ, так как список его магистерских программ разрабатывался без учета тенденций развития ИТ и не охватывает большинство из важнейших направлений этой области.

Направление «Информатика и вычислительная техника»

Стандарты бакалавра и магистра техники и технологий для этого направления разработаны техническими университетами для подготовки кадров, областью деятельности которых является разработка и применение компьютеров, вычислительных и информационно-управляющих систем, компьютерных сетей, ПО. Предполагается, что выпускники должны владеть методами и средствами решения задач, как на аппаратном, так и на программном уровнях, а в своей профессиональной деятельности позиционироваться на должность инженера-программиста.

В типовой образовательной программе бакалавра объемы и содержательная сторона математических и программистских дисциплин достаточно хорошо сбалансированы (объем часов по математическим дисциплинам — 1200 часов; объем часов по программистским дисциплинам — 1060 часов).

Отличительной особенностью данного стандарта от стандарта по направлению «Прикладная математика и информатика», а также от CC2001 является наличие в его программе весомого инженерного компонента (объем часов по инженерным дисциплинам порядка 660, включая часы по информатике, которая преподается с инженерным уклоном), дополненной значительным объемом часов по физике (400 часов).

Анализ стандарта бакалавра по направлению «Информатика и вычислительная техника» показывает следующие несоответствия с документом CC2001:

- наличие достаточно емкой образовательной части по инженерным

дисциплинам и физике (порядка 1000 часов);

- наличие отдельных несоответствий содержания программистских курсов, а также сугубо прикладной уклон в ориентации этих курсов;
- отсутствие в типовой образовательной программе данного стандарта курсов и тем по ряду профильных направлений ИТ таких, как, например, программная инженерия, Web-технологии, CASE-технологии, анализ производительности, технологии мультимедиа;
- недостаточные сроки для проведения профессиональной практики (4 недели), а также для подготовки выпускной квалификационной работы (6 недель).

В стандарте магистра по направлению «Информатика и вычислительная техника» анонсируется обширный перечень магистерских программ (26 программ), представляющий собой достаточно широкое покрытие важных разделов таких областей, как, вычислительная техника (5 программ), автоматизированные системы (7 программ), САПР (4 программы), информатика и программирование (10 программ).

Следует отметить, что для большего числа магистерских программ по информатике и программированию может быть найдено непосредственное соответствие основным научным направлениям ИТ, определенным в СС2001, однако аннотации программ требуют переработки с учетом современных достижений и тенденций развития ИТ.

Таким образом:

1. в целом стандарты по направлению «Информатика и вычислительная техника» разработаны с определенным запасом прочности и актуальны для подготовки кадров по ИТ. При этом достоинством выпускников, подготовленных в соответствии с этими стандартами, является их универсальность, благодаря наличию инженерной составляющей в их подготовке;
2. имеются существенные ограничения для подготовки профессионалов по дисциплинам ИТ (в соответствии с рекомендациями СС2001): неполнота охвата всех важнейших направлений ИТ; отсутствие некоторых актуальных курсов и тем по профильной подготовке; сугубо прикладной характер обучения профильным дисциплинам; недостаточный объем часов для проведения полноценной профессиональной практики и дипломного проектирования;
3. несмотря на то что спектр магистерских программ достаточно широк, он разрабатывался с акцентом на инженерную проблематику вычислительной техники, без учета тенденций развития области ИТ в целом, и не может обслужить все важнейшие направления этой области и представлять все ее интересы в образовательном процессе;
4. наличие в стандарте бакалавра объемного инженерного компонента (как правило, отсутствующего в учебных программах, разработанных

в соответствии с рекомендациями СС2001) затрудняет осуществление магистерского обучения иностранных студентов, имеющих степень бакалавра в области ИТ.

Таким образом, стандарты по направлению «Информатика и вычислительная техника» не могут перекрыть потребность введения нового образовательного направления «Информационные технологии». Более того, ведущие российские технические университеты, обладая большим научным потенциалом, найдут заинтересованность в расширении образовательной деятельности по направлению ИТ, так как это дало бы им следующие новые возможности, причем без ломки основных образовательных процессов:

- естественный выход на рынок международных образовательных услуг по направлению ИТ, наиболее востребованному в плане подготовки и переподготовки кадров;
- конкуренцию с классическими университетами на общем поле ИТ, что позволило бы поднять научный уровень обучения в технических университетах.

Направление «Математика. Компьютерные науки»

Стандарты по данному направлению были разработаны в 2000 году механико-математическим факультетом МГУ и предназначены для подготовки математиков широкого профиля, владеющих современными компьютерными и программными технологиями. Роль этих стандартов представляется весьма значимой, по крайней мере, по следующим причинам. Во-первых, обучение в соответствии с данными стандартами позволяет получить выпускникам наряду с профессиональной математической подготовкой значительный объем знаний по программированию и информатике, что способствует социальной защите выпускников, в случае их невостребованности как математиков. Во-вторых, данные стандарты оказывают положительное воздействие на привлечение внимания математической науки и математической общественности к теоретическим проблемам области ИТ.

Сравнивая рассматриваемые стандарты со стандартами по направлению «Прикладная математика и информатика», можно отметить:

- оба служат примерно одним и тем же целям — подготовке бакалавров/магистров математики с углубленными знаниями программирования и компьютерных технологий;
- стандарты по направлению «Математика. Компьютерные науки» несколько более претензионные, в них делается попытка превзойти своих конкурентов математиков-прикладников — дать больший объем математических знаний высшего уровня сложности (2775 часов) и обеспечить на этой основе более высокий научный уровень

- подготовки по информатике и программированию (около 1000 часов);
- стандартам по направлению «Математика. Компьютерные науки» еще предстоит пройти апробацию на практике, стандарты по направлению «Прикладная математика и информатика» имеют значительный опыт применения и характеризуются отработанностью курсов.

Стандарт магистра по направлению «Математика. Компьютерные науки» включает аннотированный список из 13 магистерских программ:

- **511801** — математические основы компьютерных наук;
- **511802** — компьютерная математика;
- **511803** — математическая логика и теория алгоритмов;
- **511804** — математическая кибернетика;
- **511805** — системное программирование;
- **511806** — машинная графика, научная реализация;
- **511807** — параллельные компьютерные технологии;
- **511808** — защита информации в компьютерных системах;
- **511809** — математическое и компьютерное моделирование;
- **511810** — компьютерные технологии в гуманитарных и социально-экономических науках;
- **511811** — информационные технологии в образовании;
- **511812** — математическое и программное обеспечение вычислительных машин;
- **511813** — вычислительная математика.

Данный список, хотя и включает ряд важных наукоемких разделов области ИТ, разрабатывался с позиций эффективности применения математических знаний в этой области, без учета особенностей и тенденций развития ИТ в целом и рекомендаций СС2001.

Естественно, что стандарты по этому направлению, являясь важной подпиткой математическим веществом теоретических основ ИТ, не могут претендовать на исключительное представительство дисциплины ИТ в системе образования. Так как данные стандарты сравнимы по целям и содержанию со стандартами по направлению «Прикладная математика и информатика», все выводы, сделанные ранее для стандартов направления «Прикладная математика и информатика», применимы и к стандартам по направлению «Математика. Компьютерные науки». В частности, на основе данных стандартов не представляется возможным реализация магистерского обучения иностранных студентов, имеющих степень бакалавра по направлениям дисциплины Computing.

Заключение

Анализ рассмотренных государственных образовательных стандартов

показывает, что все они представляют собой важные нормативно-методические решения, позволяющие осуществлять подготовку кадров для области ИТ на основе математической или инженерной образовательной доминанты. Однако разработка этих стандартов осуществлялась без учета современных представлений об ИТ как самостоятельной научной и образовательной дисциплины и обширной профессиональной сферы деятельности. По этой причине стандарты имеют «врожденные» ограничения для ИТ-образования, что не может не сказываться на его качестве в целом.

Область ИТ ставит перед высшей школой новые задачи, настоятельно требуя системного подхода к ИТ-образованию. Пересмотр и гармонизация существующих образовательных стандартов, связанных с подготовкой кадров для области ИТ, а также приведение их в соответствие с рекомендациями документа СС2001, вряд ли является решением проблемы в целом.

Проведенный анализ показывает насущную необходимость разработки для области ИТ собственного образовательного стандарта, учитывающего тенденции и динамику развития ИТ, специфику научных и прикладных аспектов этой области. Такой стандарт может обеспечить адекватную нормативно-методическую базу для обучения ИТ-профессии и способен сплотить в целостную систему ИТ-образования существующие стандарты, которые получили бы в этом случае важные ориентиры для развития, обогащая колоритом своих базовых областей знаний как ИТ-образование, так и область ИТ в целом.

Таким образом, актуальными становятся следующие шаги:

- введение в реестр направлений высшего образования образовательного направления «Информационные технологии» («Computing»), например, с индексом 511900;
- разработка образовательных стандартов высшего образования для подготовки бакалавров и магистров по направлению «Информационные технологии».

При этом стандарты должны учитывать рекомендации, определенные в документе СС2001; поддерживать традиционную для российского университетского образования направленность на углубленную, целенаправленную математическую подготовку; в математической подготовке акцентировать внимание на изучении дисциплин дискретной математики, математической логики и математических методов, непосредственно используемых в формировании научно-методических основ области ИТ.

Такой подход позволит расширить международное сотрудничество с

зарубежными университетами по подготовке кадров для области ИТ; сохранить и развить сильные стороны отечественной высшей школы, выраженные в более фундаментальной математической подготовке выпускников, привлекая тем самым зарубежных студентов не столько более низкой стоимостью обучения, сколько более качественным и фундаментальным образованием; упрочить позиции российской высшей школы на международном рынке образовательных услуг по одному из наиболее актуальных и перспективных образовательных направлений.

Литература

- [1] ISO/IEC JTC1 N4473. JTC 1's Scope, Mission, Principles and Objectives. 1996
- [2] Peter J. Denning, Douglas E. Comer, David Gries, Michael C. Mulder, Allen B. Tucker, and Paul R. Young. Computing as a discipline. Communication of the ACM, 32(1), January 1989
- [3] Computing Curricula'91. The Joint Task Force on Computing Curricula 2001. IEEE Computer Society, Association for Computing Machinery
- [4] Computing Curricula 2001. Association for Computing Machinery and Computer Society of IEEE
- [5] Peter J. Denning. Our seed corn is growing in the commons. Information Impacts Magazine, March 1999
- [6] Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление 510200. Прикладная математика и информатика. Степень — бакалавр прикладной математики и информатики. М.: Министерство образования Российской Федерации. 2000
- [7] Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление 510200. Прикладная математика и информатика. Степень — магистр прикладной математики и информатики. М.: Министерство образования Российской Федерации. 2000
- [8] Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление 552800. Информатика и вычислительная техника. Степень — бакалавр техники и технологии. М.: Министерство образования Российской Федерации. 2000
- [9] Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление 552800. Информатика и вычислительная техника. Степень — магистр техники и технологий. М.: Министерство образования Российской Федерации. 2000.
- [10] Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление 511800. Математика. Компьютерные науки. Степень — бакалавр математики. М.: Министерство образования Российской Федерации. 2000
- [11] Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление 511800. Математика. Компьютерные науки. Степень — магистр математики. М.: Министерство образования Российской Федерации. 2000

Владимир Сухомлин (sukhomlin@oit.cmc.msu.ru) — профессор факультета ВМиК МГУ им. Ломоносова.

Журнал "Открытые системы", #03, 2002 год // Издательство "Открытые Системы" (www.osp.ru)

Постоянный адрес статьи: <http://www.osp.ru/os/2002/03/073.htm>