

ИНФОРМАТИКА И ШКОЛА

Слова благодарности.

20-23 мая 2000 года в новом здании лицея «Физико-Техническая школа» состоятся юбилейные X Сахаровские Чтения. Сахаровские Чтения - это международная научная конференция школьников, проходящая в виде секционных заседаний по биологии, истории, литературоведению, математике, программированию и физике, сопровождаемых стендовыми докладами. Чтения проводятся при поддержке Физико-технического института им. А.Ф. Иоффе Российской Академии Наук и Санкт-Петербургского Государственного Технического университета. В юбилейные годы - так было в 1996 году при проведении VI Сахаровских Чтений, приуроченных к семидесятипятилетию Андрея Дмитриевича - существенную помощь оказали комитет по образованию мэрии Санкт-Петербурга и Международный фонд «Культурная инициатива». Будем надеяться, что и в будущем году найдутся организации, которые захотят и смогут помочь лицею (khimin@school.ioffe.rssi.ru).

В России 68 тысяч школ. Даже если считать, что дисплейный класс должен быть оборудован 12 (двенадцатью) посадочными местами, то стране нужно - 816 000 персональных машин, объединенных, желательно, в локальную сеть (дополнительно нужен сервер), минимум 68 000 принтеров и 68 000 модемов, чтобы в будущем подключиться к сети INTERNET.

Основная нагрузка по организации и проведению конференции ложится на педагогический коллектив лицея. О масштабах этой работы можно судить по числу участников. В этом году на секции «Физика» были представлены 21 основной и 22 стендовых доклада, «Математика» - 16 основных, «Биология» - 21 и 38 соответ-

ственно, «История» - 23, «Литературоведение» - 35, «Программирование» - 19. Страны - участники: Россия (города не перечисляю, так как это займет слишком много места), Украина, Югославия, Соединенные Штаты Америки. Представьте себе это море «молодых и пытливых умов» со своими весьма своеобразными взглядами на то, как должны проводиться научные конференции, бушующее в стенах одной, не очень большой, петербургской школы, и вы поймете, почему я начал со слов благодарности коллективу школы. Дай Бог им и сил и спонсоров на долгие годы.

Предмет обсуждения.

На протяжении последних четырех лет мне как члену жюри довелось познакомиться с докладами, представленными на секции «Программирование». Материал этих докладов дает прекрасный повод поговорить о том, как преподают информатику у нас в школе и за рубежом. Доклады ребят дают возможность узнать, что понимают под информатикой лучшие учителя в этой области. То, что мы имеем дело с лучшими, да простят меня все остальные, нет сомнения хотя бы потому, что они нашли силы и время подготовить доклады и привезти ребят на конференцию. Анализ тем, выбираемых для докладов, помогает ответить на вопрос, какой должна быть информатика в современной школе.

Немного экономики.

Представьте себя на месте члена комитета «Школьная информатика» при правительстве России. Если такого коми-

тета и не существует, то его необходимо создавать, так как речь идет о расходовании умопомрачительных сумм.

Предположим, что мы хотим, чтобы в каждой школе, наряду с кабинетом физики, химии, спортивным залом, был бы кабинет информатики со своим дисплейным классом. В России 68 тысяч школ.

С выбором программного обеспечения напрямую связан вопрос об учебниках. Описание изучаемых или используемых продуктов может входить в учебник разве что как приложение, так как оно быстро устареет.

Даже если считать, что дисплейный класс должен быть оборудован 12 (двенадцатью) посадочными местами, то стране нужно - 816 000 персональных машин, объединенных, желательно, в локальную сеть (дополнительно нужен сервер), минимум 68 000 принтеров и 68 000 модемов, чтобы в будущем подключиться к сети INTERNET.

Приобретаемые для школ машины желательно унифицировать из экономических и методических соображений. На каждую машину необходимо поставить лицензионную операционную систему. И, наконец, нужно купить лицензионное программное обеспечение для обучения собственно информатике.

За машины необходимо платить, но, наверное, можно платить меньше, если договориться о массовых закупках. Программное обеспечение можно покупать, но можно обсуждать и альтернативные решения, а именно, воспользоваться бесплатными операционными системами, доступными в сети INTERNET. Так часто поступают в зарубежных университетах. Собственно программное обеспечение для уроков информатики также можно покупать, либо брать только бесплатное. С выбором программного обеспечения напрямую связан вопрос об учебниках. Описание изучаемых или используемых про-

дуктов может входить в учебник разве что как приложение, так как оно быстро устареет.

Ответы на три вопроса - какой тип машин выбрать, какой операционной системой воспользоваться, и какое учебное программное обеспечение покупать - в первую очередь определяют, что будет знать об информатике школьник, и какие требования необходимо предъявлять к учителю информатики.

Возникает естественный вопрос, какой фирме мы сделали (сделаем?) сказочный подарок, предложив ей заказ на сборку, комплектацию, модернизацию и гарантийное обслуживание этих машин. Другая сторона этого же вопроса - необходимо искать фирмы, желающие стать партнером министерства образования, и добиваться от них существенных скидок. У школьных дисплейных классов рекламные возможности сравнимы разве что с телевизионными.

Подчеркиваю, речь идет о финансировании огромной отрасли, деятельность которой предполагает эксплуатацию впечатляющего парка вычислительных машин, организацию подготовки и переподготовки обслуживающего персонала (учителей, в частности) и финансирования произво-

Если школьная информатика будет далека от современных программных продуктов, у ребят будет складываться ощущение, что их обманывают.

дителей машин и программного обеспечения. Если государство взваливает эту работу себе на плечи, то должно же оно позаботиться о минимизации расходов и эффективности вложений?

Нужно ли изучать информатику в школе.

Попробуем взглянуть с разных сторон на школьную информатику и попытаемся понять, кому она нужна и в каком виде. Рассмотрим две крайние точки зрения.

Первая. Программное обеспечение вскоре достигнет такого уровня дружелюбности к пользователю, что нужно будет только знать, где его купить. Не учим же мы в школе, как пользоваться телевизором или современным автомобилем. Чем в этом плане компьютер, оснащенный современным текстовым редактором, сложнее старой механической пишущей машинки? Прошли те времена, когда программистами были только кандидаты и доктора физико-математических наук. Для обычной школы достаточно краткого курса «Пользователь ПК» и свободного доступа к компьютерам на протяжении всего периода обучения.

Вторая. Информатика - дисциплина фундаментальная. Два базовых понятия - информация и модели - пронизывают все естественно-научные дисциплины. Конкретные программные продукты позволяют всего лишь избавиться от рутинных операций. Информатика должна предварять физику, математику, точнее, все дисциплины, где изучаются различные модели и где необходимо постоянно объяснять, как с помощью моделей познается окружающий нас мир.

Что среднестатистическая семья знает об информатике.

Когда мы говорим о преподавании математики или физики в школе, мы подразумеваем, что речь идет о школьной математике и о школьной физике. Школьные предметы могут быть сколь угодно далеки от соответствующих областей человеческой деятельности. Сахаровские Чтения не могут быть ориентиром для всех. Они, как и деятельность любых специальных школ, всего лишь перекидывают мостик между школьными предметами и реальными науками, объединенными одним названием. В области физики, математики, химии подмена наук предмета-

ми учащимися практически не ощущается, и только в специализированных школах ребята способны понять заранее, до поступления в университет, что представляет собой профессиональная деятельность в соответствующей области. С информатикой дело обстоит сложнее: редко кто из ребят-старшеклассников не видел современной персональной вычислительной машины и не знает основных «бытовых»

Если мы ставим своей целью научить ребят эффективно применять вычислительную технику в практической жизни или дать им возможность работать после окончания школы оператором, секретарем, машинисткой на реально установленном в различных учреждениях оборудовании - мы вынуждены сегодня следовать за фирмой Microsoft.

областей ее применения - «музыкальный или видео-центр», «пользователь сети INTERNET», «универсальная пишущая и рисующая машинка». Сложность в том, что если школьная информатика будет далека от современных программных продуктов, у ребят будет складываться ощущение, что их обманывают. INTERNET - это не информатика, но если его нет, то кому такая информатика нужна?

Реальное положение дел таково, что на нашем внутреннем рынке господствуют Windows' 98, Microsoft Office, Internet Explorer и Internet Mail той же фирмы Microsoft. Если мы ставим своей целью научить ребят эффективно применять вычислительную технику в практической жизни или дать им возможность работать после окончания школы оператором, секретарем, машинисткой на реально установленном в различных учреждениях оборудовании - мы вынуждены сегодня следовать за фирмой Microsoft. С прагматической точки зрения, положение и круг вопросов тот же, что возникает при преподавании иностранного языка. Надо честно ответить на вопрос, хотим ли мы только объяснить ребятам, что, помимо родного языка, существуют и другие, или мы

хотим научить их говорить и писать, так чтобы они могли без труда общаться с иностранцами, для большинства из которых английский - интернациональный язык. И здесь ответ, в первую очередь, зависит от финансовых возможностей государства или родителей.

Что знают об информатике ученики специализированных школ.

Доклады, представленные на Сахаровских чтениях - это доклады учеников специализированных школ, где и число часов, отводимых на информатику, больше и оборудование классов выше среднего уровня. И задача этих школ другая - подготовить ребят для дальнейшей учебы в университетах. Выделим основные темы докладов последних четырех лет: «Теоретические основы информатики», «Специальные приложения», «Машинные модели сложных физических и технических объектов».

Первая тема несомненно имела бы право быть главной на научной конференции, если бы мы присутствовали на конференции по информатике, а не на конференции по школьной информатике. Информатике как науке пятьдесят, ну, максимум, шестьдесят лет. Наука стремительно развивается, ее фундамент еще только формируется, говорить о методике преподавания преждевременно, даже назвать хорошие учебники и то трудно. Возраст школьной информатики и того меньше. Что в этих условиях можно ожидать от докладов на первую тему? В лучшем случае прилежного пересказа какой-либо научной статьи. В худшем - пламенных речей на модную в программистских кругах тему, густо насыщенную непереуслышанными английскими терминами. Слушая эти доклады, лишней раз убеждаешься в мысли, что информатику и школьную информатику надо разделить,

прежде всего в сознании учителей. Нельзя даже в специализированных школах переносить современные научные исследования на школьную почву. Показательными здесь являются доклады американских школьников. Их тематика сугубо научна и современна: «Вычислительная информатика». Прекрасно подготовленные доклады, хорошо структурированные, изобилующие иллюстративным материалом. Однако в них девяносто девять процентов пересказа очень сложного современного научного материала и один процент собственного труда. Наши преподаватели, идущие по этому «теоретическому» пути, нашли более удачное решение, дающее возможность ребятам проявить творческую инициативу. Их успех заключается в выборе раздела информатики, который в первом приближении можно изучать независимо, - компьютерной графики. Компьютерная графика в чем-то сродни рисованию, где отсутствие мастерства может быть восполнено юношеской фантазией.

Вторая тема - «Специальные приложения» - наиболее благодатный материал для школьной конференции. Практически всегда это законченный программный продукт. У докладчика можно поинтересоваться, для чего его разработка предназначена, есть ли у нее аналоги, как она реализована, и в чем заключаются преимуще-

В области моделирования проявляется междисциплинарный характер школьной информатики. Физические, химические, биологические модели, модели простейших роботов и электронных устройств - любая названная тема способствует более глубокому пониманию изучаемого материала как по информатике, так и по смежным дисциплинам.

щества данного подхода. Для каждого возраста можно подобрать свою тему: школьники младших классов обычно разрабатывают тестирующие и обучающие программы по различным дисциплинам. Здесь встречаются программы, проверяющие грамматику предложений, программы

переводчики и программы-тесты по биологии, программы-составители школьного расписания. Многие работы старшеклассников являются программными продуктами, разработанными для реальных потребителей, например, калининградские школьники разрабатывают построители морских карт, обучающие программы для судоводителей.

И, наконец, тема «Машинные модели сложных физических и технических объектов» представляет особый интерес. Прежде всего потому, что на последней конференции чуть ли не треть докладов была посвящена этой теме. И не случайно. Во-первых, работы по моделированию всегда могут быть завершены созданием работающего и имеющего практическую ценность программного продукта. Успешное завершение - великий стимул и награда за труд. Во-вторых, в области моделирования проявляется междисциплинарный характер школьной информатики. Физические, химические, биологические модели, модели простейших роботов и электронных устройств - любая названная тема способствует более глубокому пониманию изучаемого материала как по информатике, так и по смежным дисциплинам. К слову сказать, учителя отмечают повышенный интерес к английскому языку у ребят, имеющих доступ к сети INTERNET. В третьих, при разработке компьютерных моделей всегда можно сме-

Ребята плохо понимают, что такое модель, какова роль модели в процессе познания. Они плохо представляют, как соотносится модель с моделируемым объектом, что можно узнать об окружающем нас мире, изучая модель явления или объекта.

стить акценты, заменив сложность реализации модели ее содержательностью или новизной.

К сожалению, доклады на тему «Моделирование» были самыми неудачными. Причин тому несколько. Во-первых, неоправданная сложность выбираемых моде-

лей. Сложную модель нельзя реализовать простыми средствами, а правильно упростить ее без специальных знаний ребятам, и даже учителю, не под силу. Во-вторых, наблюдается желание реализовать модель от начала до конца самостоятельно, не прибегая к помощи программ-конструкторов и специализированных библиотек. В итоге ребята погрязают в технических деталях, и суть теряется на фоне «мелочей», которые просто нужно знать. Эти «мелочи», хорошо известные профессионалам, могут оказаться непреодолимым препятствием для новичка. И, наконец, самое главное, - ребята плохо понимают, что такое модель, какова роль модели в процессе познания. Они плохо представляют, как соотносится модель с моделируемым объектом, что можно узнать об окружающем нас мире, изучая модель явления или объекта.

Как представляют себе информатику методисты.

Комитет по образованию Санкт-Петербурга в 1997 году разработал документ «Образовательные стандарты петербургской школы. Информатика». Третий раздел стандарта посвящен требованиям, предъявляемым к вычислительной технике и программному обеспечению. Если коротко изложить его требования, то получим следующее. Техника, используемая в школах, должна быть аппаратно и программно совместима. Аппаратная часть должна соответствовать компьютерам, применяемым в учреждениях города, и, как минимум, образовывать локальную сеть. Как максимум, компьютеры должны быть подключены к глобальной сети. Программные продукты должны быть лицензионно чисты. В качестве базовых компьютеров предлагается использовать IBM совместимые компьютеры и компьютеры фирмы Macintosh. Последнее означает, что надо иметь два

класса, так как эти типы компьютеров несовместимы. Упоминание в стандарте компьютеров фирмы Macintosh вызывает некоторое удивление, но, если учесть, что, как отмечают сами авторы стандарта, реальное положение с аппаратурой даже в петербургских школах далеко от желаемого, можно считать, что это лишь пожелание учить школьников информатике на той технике, что применяется в реальной жизни.

Теперь проанализируем, какое программное обеспечение рекомендует покупать стандарт. Останемся только на программном обеспечении для IBM совместимых компьютеров. Операционная система - Windows'95 (с поправкой на время - Windows'98, а для локальных сетей - Windows/NT). Программное обеспечение для обучения массовым профессиям, связанным с применением компьютеров, - MS Office и какая-либо профессиональная издательская система. Программная среда - Turbo Pascal, читай Delphi.

Будем подсчитывать стоимость одного рабочего места? При этом надо учесть стоимость мебели, периферийных устройств, расходных материалов и абонентскую плату за пользование сетью.

Авторы стандарта отвечают и на вопрос, кто должен разрабатывать учебное программное обеспечение, - специализированные отечественные фирмы. Опять возникает вопрос, каким фирмам поручать разработку, кто отвечает за качество и соответствие стандарту, каким образом сделать его нужным, а не навязываемым школе.

Взгляд на информатику с университетской скамьи.

Прежде всего заметим, что по информатике практически ни в одном университете не бывает конкурсных экзаме-

нов. Стоит включить информатику в число предметов, для которых проводятся вступительные экзамены, и ребята из разных школ окажутся в неравном положении. Целесообразнее при отборе ориентироваться на знания в области математики и физики, а на информатику не обра-

На факультете технической кибернетики Санкт-Петербургского технического университета, где готовят в основном программистов-профессионалов, треть студентов может получить зачет по информатике за первый семестр уже первого сентября, не приступая к занятиям, треть следует учить, что называется, с «нуля», а остальным достаточно прослушать стандартный курс.

щать внимания. В течение первого года обучения при наличии техники и программного обеспечения можно выровнять любые перекосы. Достигается это простейшим способом - со слабыми студентами занимаются чуть больше, с сильными - чуть меньше.

Рассмотрим на примере, как оценивается работа школьных педагогов в университетах. На факультете технической кибернетики Санкт-Петербургского технического университета, где готовят в основном программистов-профессионалов, в группе первокурсников из двенадцати человек, треть может получить зачет по информатике за первый семестр уже первого сентября, не приступая к занятиям, треть следует учить, что называется, с «нуля», а остальным достаточно прослушать стандартный (для факультета) курс. Используемая техника - IBM совместимые компьютеры, оснащенные лицензионным программным обеспечением. В результате после первого курса студенты факультета программируют на Delphi (базовый язык курса «Алгоритмизация и основы программирования»), С++ (курс «Объектно-ориентированное программирование») и Fortran (язык необходим для курсов «Численные методы» и «Математическое моделирование»).

Предварительные выводы.

Реально сложившееся положение дел следует проанализировать с двух точек зрения - методической и экономической. Основная цель - определить разделы школьной информатики и стоимость обучения, неважно кто за него будет платить, государство или родители.

Реально сложившееся положение дел следует проанализировать с двух точек зрения - методической и экономической. Основная цель - определить разделы школьной информатики и стоимость обучения, неважно кто за него будет платить, государство или родители.

Как мы видим, практически все заинтересованные стороны имеют разные точки зрения на то, как должен быть организован учебный процесс. При любом из возможных вариантов ответа о сути школьной информатики, суммы, необходимые для организации обучения, огромны. Речь идет об организации большого

числа рабочих мест, что порождает необходимость широкого обсуждения проблемы и контроля со стороны государства, пока обучение остается бесплатным.

Стихийно складывающиеся стандарты «снизу», на первый взгляд, близки к стандартам, «спускаемым сверху», но совершенно неясно, удовлетворяют ли они реального потребителя, например, работодателей или преподавателей вузов. Где граница между школьной информатикой и информатикой, нужной университетам и другим специальным учебным заведениям? Какой должна быть подготовка учителей по информатике?

Вопросов больше, чем ответов. Кажется целесообразным продолжить обсуждение всех этих сложных проблем, и начать нужно с существующих стандартов и учебников.

НАШИ АВТОРЫ

**Сениченков Юрий Борисович,
кандидат физ.-мат. наук,
доцент кафедры РВКС ФТК
СПбГТУ.**