

## БАЗОВЫЙ КУРС ИНФОРМАТИКИ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА

Я представляю авторский коллектив, включающий в себя сотрудников Пермского Государственного университета и Пермского Педагогического университета, результатом работы которого стали учебник по базовому курсу информатики и задачник-практикум по информатике, выпущенные издательством «Лаборатория базовых знаний». Все, что я буду здесь говорить по поводу базового курса информатики, является точкой зрения всего авторского коллектива.

Понятие базового курса появилось в 1994–95 году. К 1995 году относится известное решение коллегии Министерства образования РФ, где были провозглашены три этапа преподавания информатики в школе: пропедевтический, основной (или базовый) и профильный. Можно сказать, что данный документ узаконил термин «базовый курс». На сегодняшний день базовый курс – это тот компонент, та часть школьного образования в области информатики, которая должна обеспечить образовательный стандарт. И с этой точки зрения варианты курса информатики, которые существовали с 1985 года, начиная с курса А.П. Ершова, и последующие за ним программы и учебники представляли собой именно версию базового курса для соответствующего периода развития нашего предмета. Сейчас, помимо базового, есть ступеньки пропедевтического и профильного курсов, и, в общем, их можно достаточно четко разделить, определить цели и задачи каждого из этих трех этапов. Прежде, чем говорить о современной концепции базового курса, я позволю себе небольшой экскурс в историю школьной информатики, начиная с 1985 года, для того чтобы просле-

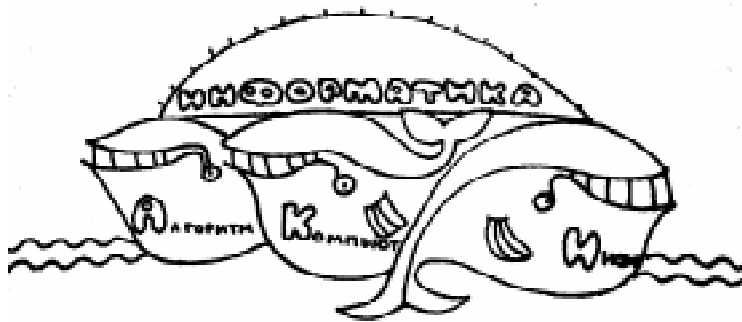
дить логику развития событий на поле школьной информатики.

Информатика в школе (в ту пору – ОИВТ – основы информатики и вычислительной техники) как общеобразовательный предмет берет начало с 1985 года. В организационном плане я бы назвал тот период «периодом бури и натиска», когда шел очень мощный организационный процесс не без известных всем издержек того периода. С этого все началось, это был первотолчок, и в свое время А.П. Ершов, когда ему задавали вопрос «Почему все делалось так скоропалительно?», говорил приблизительно следующее: «А иначе было бы и не сдвинуть это дело с мертвой точки». Видимо, это было действительно так.

Чем характерна содержательная сторона информатики в этот период? В двух словах можно сказать так: абсолютизацией линии «алгоритмизация и программирование». Хотя курс не был ориентирован на использование ЭВМ (тогда этого не могли себе позволить), но лозунг «Программирование – вторая грамотность» четко расставлял акценты. В тот период были



*А иначе было бы и не сдвинуть это дело с мертвой точки...*



*...были определены «три кита»... информатики...*

определены «три кита», три основных понятия информатики. Это **алгоритм, компьютер, информация**. Именно в таком порядке фактически были расставлены приоритеты этих тем в первой программе и в первом учебнике ОИВТ под редакцией А.П. Ершова и В.М. Монахова.

В дальнейшем для каждого этапа я буду отмечать характерные особенности в организационном, содержательном и методическом плане. Основным методическим достижением первого этапа развития школьной информатики, с моей точки зрения, была адаптация опыта преподавания курса программирования в высшей школе и в отдельных спецшколах к общеобразовательной средней школе. Эта адаптация происходила в форме внедрения школьного алгоритмического языка в курс ОИВТ.

И еще один момент, существенный для каждого этапа. Это проблемы учительства. Основной проблемой учительского корпуса того периода была необходимость его создания. Его просто не существовало. Это была очень серьезная, узловая проблема.

Второй этап школьной информатики – конец 80-х годов и примерно до 1993–94 года. В организационном плане – это ориентация на рекомендованные Министерством три альтернативные программы, три учебника всем известных авторов. Насколько мне известно, это был один из первых случаев альтернативного выбора средств обучения в отечественном школьном образовании. Сейчас такая практика стала общепринята для всех предметов.

Все три рекомендуемые программы ориентировались на компьютерный вариант преподавания информатики. В содержательном плане в разных программах, в разных учебниках отличаются тематические акценты. В курсе А.Г. Кушниренко, который логически продолжал линию курса А.П. Ер-

шова, по-прежнему алгоритмизация на первом месте. В курсе А.Г. Гейна и свердловской группы авторов делается акцент на математическое моделирование, на решение содержательных задач с помощью компьютера, правда, практически исключительно средствами программирования. В курсе В.А. Каймина впервые в школьной информатике прозвучала линия логического программирования, Пролога. Позже соавторы В.А. Каймина (А.Г. Щеголев, Е.А. Ерохина) пытались продолжить эту линию, распространяя логическое программирование на всю информатику. Эта попытка не удалась.

В методическом плане одним из основных достижений того периода было доведение до совершенства методики преподавания алгоритмизации. То, что было сделано у А.Г. Кушниренко – идея учебных исполнителей алгоритмов, реализация этих исполнителей в учебных программах, пакет «Кумир», – с моей точки зрения, явилось идеальной проработкой методики преподавания алгоритмизации. Еще одним положительным методическим достижением этого периода стало распространение учебного программного обеспечения. Компьютер становится не только объектом изучения, объектом освоения, но и методическим средством, помощником учителю в преподавании предмета. Создаются разнообразные пакеты учебных программ: уже упоминавшийся пакет «Кумир», программный пакет поддержки курса свердловского учебника, Роботландия. Правда, Роботландия относится к младшим классам, но все равно это блестя-

ший пример программно-методической поддержки преподавания предмета.

И, наконец, проблемы учителей этого периода. Я вспоминаю 1993 год, когда мы провели в своем городе проверку всех школ на предмет постановки преподавания информатики. Думаю, что открывшаяся нам картина была характерна не только для Перми. Когда мы приходили в школу и спрашивали учителя, по какой программе он работает (из трех программ, рекомендованных Министерством), почти никто не давал конкретного ответа. Большинство говорили: «Эту тему беру отсюда, а это оттуда...» На поверку оказывалось, что чаще всего все сводилось к примитивному преподаванию Бейсика. Я не говорю про всех учителей, но для очень большого их числа такая тенденция была характерной: своеобразный «Бейсик-уклон». Между тем в каждой из трех Министерских программ была своя концепция, цельность, и склеивать фрагменты различных программ было совершенно нелогично. Это вело к разрушению концептуально целостных курсов.

Третий этап школьной информатики начинается примерно с 1994 года. Этот период можно назвать этапом «переоценки ценностей» или этапом смены парадигм. Кстати, концепция 12-летней школы по информатике начинается с тезиса о смене парадигм в школьной информатике.

Основные организационные моменты этого периода: во-первых, перевод информатики из старших классов в базовую школу. В 1993 году был принят базисный учебный план, где информатика прописана в 7 классе (правда, мало кто этому подчинился). В этот период выходит Закон об образовании, отменяются госпрограммы, провозглашается концепция образовательных стандартов. Министерством проводится конкурс на проект стандарта по информатике, победителем которого стал проект, разработанный под руководством А.А. Кузнецова. До утверждения стандарта Министерство выпускает

временный документ под названием «Обязательный минимум содержания образования по информатике», который выходит последовательно в нескольких версиях. Затем мы стали свидетелями ряда противоречивых организационных решений: учебный план 1998 года снова возвращает информатику в 10 – 11 класс, что противоречит разумной концепции трех этапов (пропедевтического, базового и профильного), принятой в 1995 году. Наконец, недавнее решение, по которому информатика объявляется самостоятельной образовательной областью в средней школе. Это решение вселило надежду на то, что в ближайшие годы информатика не будет вычеркнута из школьного расписания. А вопрос о том, станет ли она многопредметным комплексом (как образовательная область), хочется надеяться, будет положительно решен в недалеком будущем.

Еще один характерный организационный момент этого периода можно определить как процесс регионализации школьной информатики. Как никогда раньше, стали различаться организация, содержание, формы контроля, постановка преподавания предмета в разных регионах. В качестве примера: в Перми в 1994 году во всех школах региона базовый курс информатики был переведен в 8–9 классы. Это стало толчком к работе над собственной версией базового курса (об этом немного позже). Сейчас, согласно региональному базисному учебному плану, информатика в пермских школах преподается в 8, 9, 10, 11 классах. Региональный компонент – по 1 часу в неделю. Во многих других регионах дело обстоит иначе.

В содержательном плане основным положительным моментом этого этапа можно считать ориентацию содержания предмета на научный анализ структуры предметной области. Появление концепции образовательных стандартов, может быть, как ни для какого другого предмета, оказалось благотворным именно для информатики. Для устоявшихся, давно существу-

ющих школьных предметов, где содержательное инвариантное ядро уже определилось и со временем очень сильно не меняется, это было не так важно, как для информатики.

Я надеюсь, на меня не обидятся авторы классических учебников, если выскажу предположение, что содержание предлагавшихся ими программ в значительной степени определялось их личными научными интересами. Появление концепции образовательных стандартов потребовало реализации следующего алгоритма действий. Сначала дается четкое описание предметной области информатики, а потом уже на его основании решается вопрос: какие элементы из этой области должны войти в общеобразовательный курс информатики. С такой позиции, в большей степени объективной, чем раньше, велась разработка проекта стандарта и последующих версий образовательного минимума.

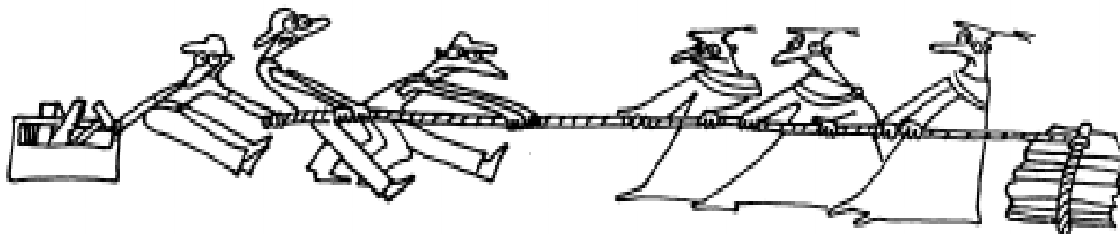
В этот же период обостряется своеобразная идеологическая борьба вокруг информатики, которой, похоже, суждено продолжаться еще долго. (Здесь в качестве аналогии можно вспомнить историю России, в которой с петровских времен не кончается спор между славянофилами и западниками). В информатике идет дискуссия между «фундаменталистами» и, если можно так сказать, «технологистами». Первая крайняя точка зрения – информатика должна быть исключительно теоретической наукой, фундаментальной, с хорошим математическим аппаратом. Другая крайняя точка зрения – на уроках информатики надо преподавать толь-

ко технологии, готовить «юзеров». Очевидно, истина где-то посередине, но дискуссия продолжается и, думаю, продлится еще долго.

Появление таких документов, как проект стандарта, обязательный минимум, концепция информатики для 12-летней школы, говорит о том, что дело идет в сторону разумного компромисса. Есть понимание того, что без фундаментального компонента информатика не может существовать как общеобразовательный предмет в школе, и, в то же время, нельзя совсем оторвать ее от практики, совсем снять с информатики функцию обучения школьников практическим навыкам работы с компьютерной техникой. Может быть, в перспективе, когда информационные технологии окончательно оформятся как самостоятельный предмет, станет возможным сделать вес теоретической части информатики существенно большим, по сравнению с технологической частью.

Важным событием данного периода был выход в 1994 году замечательной книги – «Энциклопедия по информатике для начинающих» под редакцией академика Д.А. Поспелова. Это великолепная книга, которая раскрыла панораму научного содержания предмета. Многие учителя были потрясены, выяснив для себя, что информатика – это не только преподавание Бейсика, что в ней есть еще много другого, чему можно учить. В этот период появляется большое число разнообразных учебных пособий по информатике.

Постепенно в триаде «алгоритм – компьютер – информация» центр тяжести все более явно переносится на информа-



*В информатике идет дискуссия между «фундаменталистами» и, если можно так сказать, «технологистами»...*

цию. С моей точки зрения, сейчас формируется другая определяющая содержание предмета триада: «информация – информационные процессы – информационные технологии». Компьютер никуда не ушел – он входит в «информационные технологии». А что касается алгоритма, то это просто разновидность информации – управляющая информация.

В числе методических достижений современного этапа, в первую очередь, стоит отметить формирование методики преподавания информационных технологий, технологического компонента в курсе информатики. Посмотрите современные публикации в периодической печати, связанные с преподаванием информатики: в основном они посвящены преподаванию элементов технологии. Еще один методический момент – формирование тестовой методики контроля знаний. Я не говорю, что тесты могут заменить остальные формы контроля, но отработать тестовую методику контроля, и на информатике в том числе, необходимо. Это сейчас и происходит. И еще один момент методического плана – это начало создания учебного программного обеспечения по теоретическим вопросам информатики. Учебное программное обеспечение информатики предыдущего периода в основном представляло собой различного рода исполнителей алгоритмов, то есть ориентировалось на поддержку алгоритмической линии содержания предмета. Сейчас появляется ряд разработок нового направления. У нас в Перми сделана такая разработка – электронный учебник на компакт-диске, ориентированный на наш курс, и задачник-практикум, в котором поддержаны практически все теоретические темы. Существование такой поддержки очень важно. Каждый учитель информатики знает, что дети, пришедшие в компьютерный класс, хотят скорее сесть за компьютер. Многих из них не очень интересует, что им говорят, что пишут на доске. Они ждут, когда им, наконец, разрешат поработать с компьютером. Это

мощная мотивация, которую надо умело использовать. И если есть подходящее программное обеспечение, которое дает возможность демонстрировать на компьютере то, что мы до сих пор рисовали мелом на доске, этим надо пользоваться, чтобы поддерживать интерес детей к предмету, повышать эффективность обучения.

И, наконец, о современных проблемах учительского корпуса. Если мы говорили, что на втором этапе часто наблюдался «Бейсик-уклон», то сейчас нередко наблюдается другая крайность, которую условно назовем «Microsoft-уклоном». Учитель считает: я обучу школьника работать с Word, с Excel – вот и вся информатика. Понятно, что на самом деле это не вся информатика. Другое дело, что это наиболее легкий путь, как когда-то наиболее легкий путь для учителя был в преподавании Бейсика. Дать возможность учителю увидеть всю панораму, все разнообразие содержания предмета, научить преподавать это детям – задача для авторов учебников и методистов.

Следующий вопрос – становление «пермской версии» базового курса информатики. Назовем ее так в связи с тем, что первые публикации в журнале «Информатика и образование» вышли именно под таким названием. В 1994–95 году все школы нашего региона дружно перешли к преподаванию информатики с 8 класса. Остро встал вопрос обеспечения учебной литературой. «Сверху» ничего в достаточном количестве и подходящего содержания в то время не поступало. Решением областного департамента образования создается группа специалистов, перед которой была поставлена задача: разработать курс, методическое пособие для учителя и материалы для учащихся. Стояла задача не просто что-то скопировать, а требовалось создать принципиально новый курс, «уловив» основные тенденции развития предмета. Можно сказать, требовалось разработать новую парадигму информатики. В тот период публичное обсуждение этой проблемы только начиналось.

Первоначально было подготовлено пособие для учителя по базовому курсу информатики. Оно участвовало в конкурсе, который проводил фонд Сороса. Авторы получили грант. Пособие было издано региональным тиражом вместе с книжкой для учащихся – «Рабочая тетрадь по информатике». Вслед за этим в области было выпущено еще несколько учебных пособий в поддержку базового курса. В 1998 году издательство «Лаборатория базовых знаний» приняло к изданию подготовленный нами учебник. Учебник был выпущен, получил гриф Министерства. В 1999 году этим же издательством был выпущен задачник-практикум по информатике, который также получил гриф. С 2000 года учебник и задачник включены в федеральный комплект учебной литературы по информатике.

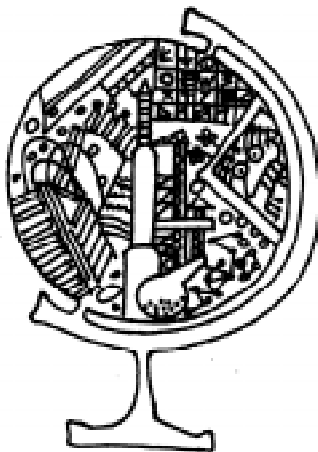
Теперь об основных концептуальных положениях базового курса. Содержание базового курса должно удовлетворять требованиям, которые обычно ставятся перед любым общеобразовательным школьным курсом.

Во-первых, это *научность* содержания предмета. Во-вторых, *общедоступность* в двух аспектах:

- для понимания соответствующей возрастной группой учащихся с точки зрения их возраста и знаний;
- для реализации в условиях современной школы.

Хочу подчеркнуть еще раз, что речь идет не о пилотном, экспериментальном курсе для избранных школ, а об общеобразовательном курсе, который должен преподаваться во всех школах.

Следующее требование к базовому курсу – это *системность*, целостность содержания предмета. Если взять школьный курс по любому «классическому» пред-



*Если что-то можно «абсолютизировать» в курсе информатики, то только понятие информации...*

мету – например, по физике или математике, – практически любой грамотный учитель опишет систему в содержании своего предмета. В информатике это пока остается проблемой. Однако, задачу систематизации содержания информатики обязательно надо решить, и мы пытаемся это делать.

Наконец, требование *перспективности*. Общеобразовательный базовый курс должен быть перспективным, то есть должен быть рассчитан на достаточно долгое существование. Безусловно,

он будет претерпевать определенную эволюцию, развитие, но основные линии, основные идеи, основные концепции не должны в корне меняться со временем.

Основные особенности курса таковы. **Понятие информации является центральным понятием курса**, поскольку оно является наиболее общим понятием. Если что-то можно «абсолютизировать» в курсе информатики, то только понятие информации. Нельзя делать центральным понятием курса информатики алгоритм. *Алгоритм* – это тоже информация, это управляющая информация, это информация процедурного типа. Не может быть центральным понятием курса компьютер. *Компьютер* – это инструмент для работы с информацией. *Информационная модель* – это тоже информация определенного вида, описывающая некоторый объект или процесс. В последнее время появился еще один претендент на центральную роль в курсе информатики – это *объект* (в информационном смысле), то есть в том смысле, в котором это понятие употребляется в объектно-ориентированном программировании и современных объектных технологиях. Это понятие также не стоит абсолютизировать, поскольку объект – это одна из разновидностей информационной модели. Это модель, представляющая со-

бой объединение данных о некоторой реальной системе, и действий, операций, которые могут быть с ней выполнены.

*Компьютер* в базовом курсе играет две роли: как объект изучения (мы изучаем архитектуру компьютера) и как инструмент для работы с информацией, аппаратный компонент информационных технологий. Понятие архитектуры ЭВМ – это многоуровневое понятие, которое постепенно раскрывается в ходе изучения различных тем курса. Сначала даются самые общие, элементарные понятия об устройстве ЭВМ. Затем в различных технологических разделах углубляются представления учащихся об отдельных устройствах ЭВМ, их назначении и работе. Например, при знакомстве с компьютерной графикой рассказываем о графической системе ЭВМ: функциях видеопамати, дисплейного процессора, устройстве и работе монитора.

Одной из особенностей нашего учебника является то, что об *алгоритмах* говорится в разделе «Информация и управление». Там речь идет о винеровской схеме процессов управления, где алгоритм является информационным компонентом системы. В системе управления есть материальные компоненты: управляющий объект, управляемый объект, линии прямой и обратной связи; и есть информационные компоненты: данные, которые идут по линии обратной связи, и команды, которые идут по линии прямой связи. Последовательность команд – это и есть алгоритм управления. В любом случае, о каком бы алгоритме мы ни говорили – не обязательно об управлении технической системой, это может быть и алгоритм решения математической задачи, – это тоже алгоритм управления. Управления вычислителем – человеком или техническим приспособлением, которое будет по этому алгоритму решать задачу. Следовательно, алгоритм в нашем варианте базового курса рассматривается исключительно в контексте управления.

Теперь о разделе «Информационные технологии». В разделе присутствует весь

обязательный набор тем: технологии работы с текстом, технологии работы с графической информацией, с базами данных, с электронными таблицами, сетевые технологии. В каждой из перечисленных тем обязательно выделяется теоретический компонент. Это, прежде всего, вопросы представления соответствующего вида информации (текстовой, графической, числовой). Это вопросы структурирования данных в базах данных и электронных таблицах.

В разделе «Информационные технологии» используется достаточно известный методический прием, основанный на следующем подходе:

**ЭВМ + программное обеспечение =  
специализированный исполнитель  
для выполнения определенного вида  
работы с информацией**

В учебниках по программированию часто пишут про «Паскаль-машину» или «Фортран-машину» и т.п. Имеется в виду компьютер, на котором работает система программирования на соответствующем языке. Точно так же можно говорить про «Word-машину», «Excel-машину», когда на ЭВМ работает соответствующее прикладное программное обеспечение. Такой виртуальный исполнитель раскрывается по единой методической схеме. Схема включает описание интерфейса (среды) соответствующего исполнителя, режимов работы, системы команд и типов данных, с которыми работает этот исполнитель. В таком методическом ключе раскрываются в учебнике все технологические темы. И, конечно, предполагается обязательное практическое освоение конкретного вида прикладного программного обеспечения в ходе практической работы учащихся за компьютером.

Тема *информационного моделирования* также отражена в учебнике. Причем она не ограничивается только разделом с соответствующим названием. Если говорить об информационных технологиях, то их можно разделить на средства «рутинной» работы с информацией и средства

создания информационных моделей. К первой категории относятся текстовые редакторы, графические редакторы, телекоммуникационные средства. К средствам же создания информационных моделей – системы управления базами данных, табличные процессоры, средства для разработки систем знаний, и, конечно, универсальное средство для создания информационных моделей – это системы программирования. Последние являются более низкоуровневым средством по сравнению с названными в начале.

Поэтому, когда мы учим детей работать с базой данных, мы должны их научить смотреть на БД как на информационную модель некоторой реальной системы, созданной с определенной целью. Электронные таблицы обладают возможностями для математического моделирования. Я бы назвал электронные таблицы своеобразным (табличным) языком программирования. Там есть возможность организовывать ветвление, итерационные циклы. Конечно, он не столь гибок, как универсальные языки программирования, но это тоже средство для информационного моделирования.

Наш учебник – один из первых, в котором появилась тема *«Элементы искусственного интеллекта. Модели знаний»*. Линию моделирования можно разделить на две ветви: моделирование объектов и процессов и моделирование знаний. Реализация искусственного интеллекта на ЭВМ – это в каком-то смысле вершина, к которой бесконечно (асимптотически) будет стремиться развитие компьютерной техники, информатики. И не говорить в школьном курсе совсем о системах искусственного интеллекта, о базах знаний, моделях знаний – это строить пирамиду знаний с усеченной вершиной. Эта тема требует дальнейшей содержательной и методической проработки. Однако для нас является бесспорным то, что элементы искусственного интеллекта обязательно должны входить в общеобразовательный курс информатики.

И, наконец, *о составе учебно-методического обеспечения базового курса*. Главной книгой, безусловно, является учебник. Содержание учебника составлено инвариантно по отношению к моделям ЭВМ и конкретным версиям программного обеспечения. Соблюдение условия инвариантности для учебника является обязательным, иначе его жизнь продлится не дольше, чем у бабочки. Но и в этом случае нельзя написать учебник «навсегда». Практика показывает, что период до необходимости обновления учебника информатики составляет 4–5 лет.

Второй книгой комплекта является задачник-практикум по информатике. В нем поддерживается тот же инвариантный подход. Даже в технологическом разделе нет ориентации именно на Word, Excel и другие популярные продукты, хотя их влияние, безусловно, чувствуется. При составлении задачника закладывалась следующая идея: пользователям предоставляется широкий выбор заданий; некоторые из них могут быть выполнены с использованием больших возможностей развитых прикладных программных систем, и есть задания, которые могут быть выполнены при скромных возможностях учебного программного обеспечения, которое используется на УКНЦ или «Корветах». Мы стремились предоставить выбор и по разнообразию тем, и по уровню сложности, и по глубине задач. Задачник не ограничен только рамками базового курса, он сознательно сделан гораздо шире, им можно пользоваться и в преподавании различных профильных курсов. Например, в нем есть большой раздел по математическому моделированию, вопросы системологии представлены значительно шире, чем в учебнике. Задачник содержит в себе краткий теоретический материал, необходимый для выполнения заданий, а также примеры решения типовых задач.

Третьей книгой комплекта является методическое пособие для учителя (выходит в сентябре 2000 года). Пособие пост-



роено в соответствии со структурой учебника. Кроме методических рекомендаций, пособие содержит большой дидактический материал, позволяющий учителю использовать модульно-рейтинговую технологию в преподавании базового курса.

Понятно, что в учебном процессе, кроме названных выше книг, требуется еще дополнительная литература: справочники, учебные пособия по конкретным видам hardware и software. Желательно, чтобы они были ориентированы на школу. У нас в Перми есть подобные разработки, некоторые из них делают сами учителя. Такие разработки проходят через экспертизу, а затем мы их издаем.

Кроме того, существует и вспомогательная литература. К вспомогательной литературе относятся разрабатываемые сейчас пособия под названием «Информатика в схемах и таблицах» (готовится к выпуску в издательстве «Лаборатория базовых знаний»); периодически выпускаются сборники тестов. У нас работает группа специалистов по составлению тестов. Ими создана автоматическая система генерации, которая может создать тест с наперед заданными свойствами, с требуемым уровнем сложности.

Весь этот комплекс обеспечения должен поддержать преподавание базового курса информатики на требуемом уровне.

*Семакин Игорь Геннадьевич,  
доцент кафедры прикладной  
математики и информатики  
Пермского госуниверситета.*

*НАШИ АВТОРЫ*