



Ю.А. Первин

ПРОБЛЕМЫ РАННЕГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В РОССИЙСКОЙ ШКОЛЕ

Аннотация

Место школьного курса информатики обосновывается социальным заказом к школе — сформировать стиль мышления молодого поколения, адекватный требованиям современного информационного общества. Из этой главной задачи школьной информатики следует непрерывность информатического образования, а также определяется его нижний порог — начальная школа. В статье обсуждаются причины противоречий между этим теоретическим выводом и реальным положением раннего информатического образования, а также задачи ближайшей перспективы в информатизации начальной школы.

В конце 70-х годов XX века А.П. Ершов вместе со своими сибирскими коллегами раньше других отечественных и зарубежных исследователей доказал актуальность раннего информатического образования. Как случилось, что в нашей стране до сих пор не удается в полной мере, в государственном масштабе воспользоваться его замечательными, красивыми и убедительными идеями?

Практика школьной информатики до 1985 года

Осознание того, что программирование доступно младшим школьникам (более того, увлекательно и, как следствие, эффективно), пришло достаточно рано. В пакетном режиме, на машинах второго поколения, работали четвероклассники [7], с интересом придумывали роботов-исполнителей юные ученики молодого исследователя, педагога и программиста Г.А. Звенигородского [5]. Персональные компьютеры были сразу же использованы в педагогике: замечательное изобретение — черепашка С. Паперта [6] и его учебная среда «Лого» заставили задуматься о новой дидактике грядущего, но отчетливо зримого информационного общества.

На «доершовском» этапе горизонты школьной информатики увидели, в первую очередь, замечательные ученые А.А. Ляпунов и А.И. Берг. Первый из них собрал вокруг себя плеяду аспирантов и слушателей Большого кибернетического семинара на мехмате МГУ, большинство из которых впоследствии участвовали в становлении отечественной школьной информатики. Академик А.И. Берг, возглавляя Научный совет АН СССР по комплексной проблеме «Кибернетика», заложил основы многих работ в области информатизации,



впоследствии подхваченных ВНТК «Школа», которым руководили Е.П. Велихов, Ю.С. Вишняков, А.Л. Семенов и др. Во многом способствовали целенаправленному определению места программирования в школе такие выдающиеся педагоги-математики, как А.И. Маркушевич, С.И. Шварцбурд, Н.Я. Виленкин. Они смогли своевременно оценить роль дискретной математики, подготовив школу к принятию последующих важных решений по информатизации образования. С.И. Шварцбурд одним из первых начал вести уроки программирования для московским школьников. По сценариям Н.Я. Виленкина в «Роботландии» были созданы коллекции учебных программ для начальной школы.

На этом этапе, когда не было программного обеспечения, учебников, стабильного контингента педагогических кадров, не было инфраструктуры и, прежде всего, школьных компьютеров, о регулярных уроках информатики (или программирования) в школе не могло быть и речи. И главные педагогические результаты, полученные в это время, связывались с формами внешкольной работы детей. Так, сначала в Харькове, а потом в новосибирском Академгородке вел неутомимую деятельность в системе дополнительного образования Г.А. Звенигородский (в Новосибирске его учебный центр назывался Районной школой юных программистов). Сегодня ее выпускники, пришедшие в Районную школу второклассниками и четвероклассниками, стали крупными специалистами в разработке и использовании информационных систем. Тогда же стали открываться регулярные Всесоюзные летние школы юных программистов. В 2005 году было отмечено 30-летие первого Всесоюзного детского форума молодых создателей информационного общества. Новосибирский центр с его университетом, физико-математической школой, вычислительным центром СО АН СССР и, впоследствии Институтом систем информатики им. А. П. Ершова стал полигоном, где формировались идеи, методики и кадры школьной информатики. Первый в стране исследовательский коллектив в составе ершовского Отдела программирования в ВЦ СО АН СССР, первый советский школьный кабинет информатики на базе отечественных «Агатов» в 166-й школе Академгородка, первый НИИ информатики Академии педагогических наук СССР, первый в стране семинар «ЭВМ и учебный процесс» — все это рождалось по идеям, по инициативе, под руководством и при самом непосредственном участии А.П. Ершова. Достаточно сказать, что сам термин «школьная информатика» родился в его рабочем кабинете ВЦ СО АН, где был подготовлен порученный А.П. Ершову доклад «ЭВМ в школе. Опыт формулирования национальной программы» [4]. Вряд ли это случайно: только там и могла родиться школьная информатика, где талант крупнейшего ученого-информатика непосредственно соприкасался с богатой и полиморфной педагогической практикой.

Так же не случайно и появление первых педагогических результатов, прежде всего, во внешкольных формах образования. Именно там было меньше ограничений в содержании, методике, технических



средствах (увы, даже сегодня такие условия не характеризуют массовую общеобразовательную школу), и можно было выбрать, определить и обосновать требования к национальной программе информатизации общества и его формирующего института — массовой общеобразовательной школы.

Вот лишь один эпизод из истории Всесоюзных сибирских летних школ юных программистов. Летом 1985 года А.П. Ершов добивается для только что созданного Института информатики Академии педагогических наук интересного контракта по экспертизе французского персонального компьютера «Thomson», предназначенного для школ и оснащенного франкоязычной системой программирования «Лого». С учетом будущих пользователей — учеников начальных школ — А.П. Ершов принимает решение: передать класс с локальной сетью таких компьютеров и богатой периферией на время работы Летней школы самым юным ее участникам, школьникам от 2-го класса до 4-го. Этот эксперимент дал интересные методические результаты: учебник по «Лого», созданный на базе уроков в Школе-85, был рекомендован в качестве технического задания на компилятор «Лого» к машинам УК-НЦ, которые создавались в то время для советских школ.

Операционный
стиль мышления

Задолго до реформы образования 1985 года, включавшей, в частности, введение обязательной дисциплины — информатики (более точно — Основ информатики и вычислительной техники) — в среднюю школу, А.П. Ершов поставил перед созданной им группой задачу: сформировать концепцию школьной информатики. Результатом стал препринт ВЦ Сибирского отделения АН СССР «Школьная информатика (концепции, состояние, перспективы)» с авторским коллективом — А.П. Ершов, Г.А. Звенигородский, Ю.А. Первин [3].

В то время требовалось осмысление близкой, ощущаемой новой научно-технической революции — глобальной информатизации общества и, в частности, системы образования. Еще четверть века назад А.П. Ершов говорил, что компьютеры внесут в жизнь общества не новые **количественные** характеристики (например, иное количество компьютеров на душу населения), а **качественные** изменения отношений в обществе — причем отношений не только межмашинных и человеко-машинных, но и межчеловеческих. Действительно, сегодня мы иными мерками оцениваем такие человеческие качества, как обязательность и ответственность, оперативность общения, умение вести работу параллельно. Все это — следствие смены ценностных отношений в обществе: ценность материального (доиндустриального) общества — материальные ресурсы, в индустриальном обществе — это энергия, а в наши дни ведущими государствами считаются страны, обладающие наиболее совершенными информационными системами.

Ершов определил задание так: сформулировать требования, которые современное информационное общество предъявляет к человеку, т.е. набор тех умений и навыков, которые нужны людям для



полноценной жизни в новых социальных условиях. Другими словами, речь шла о построении модели выпускника школы, вступающего в современную жизнь. Среди требований следовало выделить инварианты, которые не зависят от степени близости человека к компьютеру, относясь и к системному программисту, и к прикладному пользователю-проектировщику, и к тому, кто использует компьютер для получения нужной информации в справочном режиме, умеет ввести запрос и воспринять полученный ответ.

А.П. Ершов предложил обратить внимание на тех, кто первым соприкоснулся с условиями информационного общества. Он писал [1]: «Программист обязан обладать способностью первоклассного математика к абстракции и логическому мышлению в сочетании с эдисоновским талантом соорудить все, что угодно из нуля и единицы, он должен соединять в себе аккуратность бухгалтера с пронизательностью разведчика, фантазию автора детективных романов с трезвой практичностью бизнесмена, а, кроме того, иметь вкус к коллективному труду, быть лояльным к организатору работ... Программист — солдат второй промышленной революции и, как таковой, должен обладать революционным мышлением и мужеством». Определив набор умений и навыков для этих людей, можно сделать обобщение, оценив, что может оказаться инвариантными для разных слоев общества, различаемых по степени близости к компьютеру.

Образ мышления этих специалистов на первых порах был назван «программистским». Вот некоторые его черты [3]:

1. Умение планировать структуру действий, необходимых для достижения цели при помощи фиксированного набора средств.

Когда компьютерный пользователь описывает алгоритм решаемой задачи, он, представляя цель решения задачи — конечный результат, конструирует программу (в широком смысле этого слова), т.е. план действий, являющийся последовательностью отдельных более или менее стандартных операций. Пользователь должен спланировать и используемые в этих действиях информационно-технические ресурсы.

2. Умение строить информационные модели для описания объектов и систем. В информационной модели отражаются все существенные для решения поставленной задачи свойства объектов в их взаимодействии.

В построениях моделей важен навык формализованного описания объектов и связей. Значение этого навыка постоянно растет в прикладных информационных системах (базах данных, электронных таблицах, редакторах), основу которых составляют информационные модели.

3. Умение организовать поиск информации, нужной для решения поставленной задачи.

Навыки использования многообразных поисковых механизмов далеко выходят за рамки собственно программирования. Огромные информационные фонды, уже сегодня доступные по глобальным информационным сетям, делают важным умение определять,



какие сведения необходимы и по каким признакам можно организовать их поиск.

4. Дисциплина общения (как умение структурировать общение в соответствии с компетенцией сторон) и структурированность языковых средств коммуникации.

Эти важные качества человеческого мышления (и поведения) означают умение четко и однозначно сформулировать мысль в понятной собеседнику форме и правильно (однозначно) понять информационное сообщение.

Отсутствие такой дисциплины в общении людей часто компенсируется способностью человека к сопереживанию. Это позволяет понять недосказанную или нечетко выраженную мысль. Компьютер не обладает такой способностью, и любая неточность в формулировке задания приведет к искажению смысла и ошибке.

Программисту приходится общаться с компьютером на разных уровнях: на уровне описаний «микродействий» (машинных операций); на уровне процедурно-ориентированных программных систем с помощью укрупненных операций (процедур и функций); в системах высокого объектно-ориентированного уровня, где программа конструируется из классов, объединяющих как объекты, так и методы, используемые для их обработки. Впрочем, и пользователю, не являющемуся профессионалом в программировании, для эффективного общения с компьютером важно уметь «запроцедурить» часто используемые конструкции для того, чтобы далее пользоваться ими как элементарными командами.

5. Навык своевременного обращения к компьютеру при решении задач из разных предметных областей.

Если этот навык не выработан (не доведен до уровня привычки), то даже человек, осознающий актуальность отмеченных выше навыков и умений, может не догадаться обратиться к компьютеру, если такая задача прямо не сформулирована.

6. Умение использовать информационно-сетевые средства, позволяющие работать с удаленными информационными фондами и участвовать в диалоговых и коллективных видах деятельности.

Коммуникационные средства, предоставляемые людям благодаря развитию глобальных информационных сетей, открывают реальные пути доступа к разнообразной информации и оперативного человеческого общения, не ограничиваемого расстоянием

7. Технические навыки взаимодействия с компьютером, в частности, умение работать клавиатурой, мышью, организовывать обмен информацией между компьютером и современной цифровой мультимедийной периферийной аппаратурой.

Формирование перечисленных навыков у тех, кто соприкасается с вычислительной техникой, видится необходимым для обеспечения эффективного использования ресурсов нового информационного общества.

Эмпирические наблюдения феномена «программистского» стиля мышления были обобщены Ершовым: новое словообразование,



неточно характеризующее лишь профессиональные особенности мышления, было заменено на «*операционный стиль мышления*».

Особенности операционного стиля мышления первоначально связывались с необходимыми для профессионального программиста навыками и умениями, позволявшими использовать компьютер. Однако роль перечисленных выше умений и навыков оказывается намного значительнее «технологических» знаний. В философском, социальном и педагогическом плане каждое из умений и навыков операционного стиля мышления имеет самостоятельное (и очень важное) значение.

Так, *умение планировать структуру целенаправленных действий* необходимо в любом научном исследовании, производстве, общественной жизни коллектива, в быту. Особенно важно умение планировать свою деятельность для педагога: план представляет собой определяющий документ в деятельности школьного учителя, включая педагогов, работающих в так называемых «открытых школах».

Умение строить информационные модели — это лишь частный случай умения правильно строить и использовать модели вообще. Оно необходимо в научном исследовании, конструкторской или технологической разработке, когда созданию нового объекта (быть может, очень дорогого или опасного) должен предшествовать этап моделирования.

Умение организовать поиск информации необходимо в научной, творческой, конструкторской работе, независимо от того, где и как хранится информация: в архиве, в библиотеке, в патентной картотеке или (в частном случае) в памяти компьютера. Важность этого умения сегодня многократно увеличена потребностями человечества в информационных фондах глобальных информационных сетей.

Умение структурировать общение людей в соответствии с компетентностью сторон — ценное качество. Обычно высоко ценят людей, способных найти общий язык с каждым собеседником.

Навыки сетевого общения — это новые многообразные возможности в организации коллективной деятельности людей, как производственной, так и учебной.

Наконец, *умение инструментировать свою деятельность*, т.е. находить в каждой ситуации адекватные средства для решения поставленной задачи вне зависимости от того, какие инструменты находятся в распоряжении человека.

Навыки операционного стиля мышления имеют общекультурную, общеобразовательную, общечеловеческую ценность и необходимы в информационном обществе каждому человеку, независимо от прикладных задач его профессиональной деятельности. Формирование этих навыков должно быть возложено на массовую общеобразовательную школу.

Глобальная социальная задача — подготовка поколений молодых людей с новым стилем мышления — не может быть решена в рамках традиционных школьных предметов, так как ни одна из отвечающих им научных дисциплин не обладает достаточно развитым



концептуальным запасом для выполнения соответствующих действий. Лишь информатика может предложить обществу такой столь необходимый дидактический инструментарий.

Действительно, для *планирования структуры действий* в информатике используются разнообразные управляющие структуры — серии, ветвления, циклы, процедуры, рекурсии.

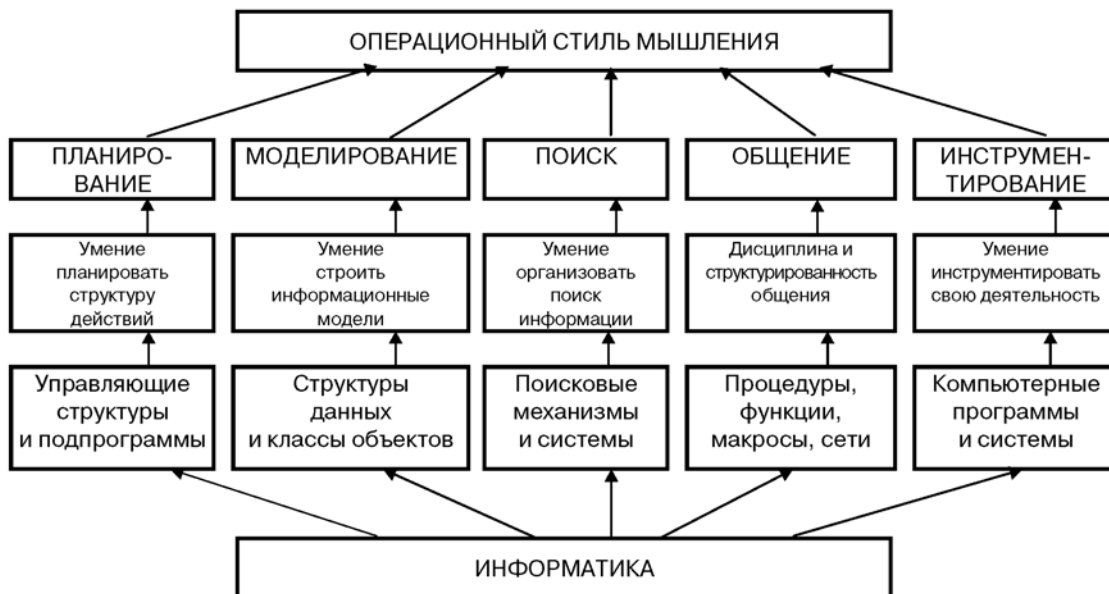
Для *информационного моделирования объектов и систем* эффективно применяются разные структуры данных — от простых структур и классов объектов, используемых в управлении исполнителями и в языках программирования, до развитых иерархических, сетевых, реляционных и процедурно-дедуктивных систем.

Для *структурирования процесса общения* активно используется аппарат подпрограмм (процедур и функций), макросредства, а также богатый инструментарий сетевых компьютерных коммуникаций.

В задачах *информационного поиска* незаменимы многообразные поисковые механизмы — от простого перебора до сложных поисковых механизмов в системах управления базами данных и поисковых системах Интернета.

Для *инструментирования деятельности*, т.е. для повышения эффективности труда (в первую очередь, ранее не автоматизированного интеллектуального труда) очень важно использование систем прикладных программ, из которых можно конструировать действенные и производительные средства для решения задач в своей предметной области.

Таким образом, путь от концептуальной базы информатики до социальной задачи информационного общества — формирования современного стиля мышления у целого поколения в школьной информатике:





Представляет интерес рассмотрение роли школьной информатики в рамках **компетентного** подхода. В мировой образовательной практике понятие компетентности выступает в качестве центрального, «узлового» понятия:

- компетентность объединяет в себе интеллектуальную и навыковую составляющие образования;
- в понятие компетентности заложена идеология интерпретации содержания образования формируемого от «результата»;
- ключевая компетентность обладает интегративной природой, ибо она вбирает в себя ряд однородных умений и знаний, относящихся к широким сферам культуры и деятельности [10].

С одной стороны, понятие компетентности шире операционного стиля мышления: оно включает не только когнитивную и операционально-технологическую составляющие, но и мотивационную, социальную и поведенческую. С другой стороны, хронологическое и концептуальное рождение нового подхода после и на базе фундаментальных выводов А.П. Ершова, свидетельствует о философском расширении, развитии современной дидактики из идей и понятийного инструментария базовой научной дисциплины информационного общества — информатики. В терминологии компетентного подхода информатическая компетентность может быть названа **ключевой компетентностью**.

Итак, становление школьного курса информатики связывается не с престижностью компьютеризованного учебного заведения, не с широким распространением вычислительной техники, а с концептуальным запасом информатики как дисциплины, способной сформировать умения и навыки, совокупность которых образует операционный стиль мышления. Это становление надо рассматривать как положительную и конструктивную реакцию системы образования на **социальный заказ современного информационного общества**.

Наряду с мировоззренческими аспектами информатического образования школьников не меньшую значимость имеют аспекты технологические: вступающих в жизнь молодых людей надо научить использованию информационных технологий — инструментарию существующих систем и средств информационного общества. Распространенность компьютеров, микропроцессоров, роботов, прикладных программных и информационных систем, телекоммуникаций и информационных сетей сегодня столь значительна, что умение использовать их становится элементом общей культуры.

Дидактические качества компьютера сделали его эффективным инструментом на уроках по всем школьным предметам. Поэтому естественно возникает еще одна важная (для школьного учителя) цель: совершенствование частных методик и, в силу межпредметных связей, совершенствование содержания школьных предметов под концептуальным (теоретическим) и инструментальным (практическим) влиянием информатики.



Что и когда изучать в школьном курсе информатики?

Две главнейшие задачи информатики в школе — **формирование стиля мышления учащихся** (как системы знаний, умений и навыков и способностей их своевременного использования, т.е. компетентностей) и **совершенствование предметных методик** (т.е. технологизации учебного процесса и межпредметных связей) — требуют ранней постановки курса информатики.

Исходя из цели (формирование стиля мышления) и условий (в начальной школе начинает складываться мышление человека), можно сделать заключение: мировоззренческий курс информатики должен начинаться в начальной школе.

По своей фундаментальности навыки операционного стиля мышления стоят в ряду с количественными и пространственными представлениями, с умением абстрагировать, схематизировать, с другими фундаментальными элементами математического развития. Именно такой фундаментальностью обосновывали Н.Я. Виленкин и А.И. Маркушевич введение таких понятий, как множество, признак, отношения, схематизация в начальную школу при реформировании методики математики.

Параллель между умениями и навыками операционного стиля мышления и математическим развитием приводит к выводу о необходимости курса раннего обучения информатике. Изучение основ информатики в более позднем возрасте оказывается связанным с необходимостью ломать установившиеся взгляды и привычки, что существенно осложняет и замедляет процесс обучения и воспитания.

Далее, чтобы (и перед тем как!) применять компьютер на предметных уроках, следует предварительно добиться полного автоматизма в использовании этого дидактического инструмента. Школьник на предметном уроке не должен испытывать трудности в поиске той или иной клавиши, ориентации в представленной на экране учебной информации, сохранении данных и результатов.

Педагогические эксперименты по обучению программированию и информатике детей младшего школьного, даже дошкольного, возраста за рубежом (США, Франция, Болгария), и в нашей стране (Москва, Нижний Новгород, Харьков, Новосибирск, Переславль-Залесский) показали, что дети младшего школьного возраста не только могут усвоить приемы программирования, но (что более важно!) быстрее, прочнее и естественнее осваивают фундаментальные понятия информатики, которые способствуют формированию мировоззрения ребенка.

При этом и теория, и практика педагогики сошлись в необходимости сквозного **непрерывного информатического образования**, начинающегося с самых первых школьных шагов и завершающегося (если говорить о школьном этапе образования) с последним звонком. При этом речь идет не о предпрофессиональной подготовке и обучении ремеслу программирования в рамках школьного предмета «Информатика», а об общеобразовательном курсе, который, по существу, представляет собою курс информационной культуры.



Подход к содержанию такого курса на каждом этапе развития информационного общества определялся состоянием его производительных сил — уровнем вычислительной техники, емкостью информационных фондов, пропускной способностью информационных сетей, возможностями программного обеспечения. На первом этапе главная задача информатического образования формулировалась в виде известного тезиса А.П. Ершова: «Программирование — вторая грамотность!» [2]. Школьная информатика решала поставленные перед школой социальные образовательные задачи методическими средствами программирования — управляющими структурами, процедурами и функциями, структурами данных, файловыми системами. В этот период не возникали проблемы конфликта двух основных направлений школьного курса — алгоритмического и технологического.

К следующему этапу общество накопило большой запас прикладных информационных и программных систем, изменивших технологии многих видов человеческой деятельности: редакторы текстов, графики и музыки, электронные таблицы, базы данных, презентации, стали повседневными. С этими инструментами следовало знакомиться на школьной скамье.

Такой «практический» уклон наполнил школьные уроки информатики конкретным, технологическим содержанием. Это казалось столь плодотворными, что многие авторы учебников по информатике сделали информационные технологии главным содержанием обучения, полностью игнорируя алгоритмику в информатике. Более того, такая «утилитарность» школьной дисциплины дала основания некоторым противникам школьной информатики заявить: один из двух компонентов информатики — алгоритмика — должен войти в состав породившей ее математики, а другой — технологии — должен стать частью трудового обучения.

Ущербность такого взгляда на школьную информатику очевидна.

В течение последнего десятилетия стало уместным говорить о следующем этапе становления информационного общества — этапе информационных коммуникаций в глобальных сетях. Школа отразила это замечательное явление в содержании обучения — участии школьников в компьютерных коммуникациях. Школьные учителя инициативно поднимают проблему: «Дистанционное обучение — от дополнительного образования к базовому!»

Следует отметить, что в многочисленных педагогических экспериментах нижняя возрастная грань обучаемых редко фигурирует в качестве ограничения. Информационные сети открывают необычайно интересные возможности построить уроки в виде увлекательных коллективных игр и соревнований, а внеклассные занятия обогатить элементами алгоритмики (проекты-игры с навигационными задачами в сетях и классификациями узлов) и технологий (HTML-конструирование, сайтостроение).

Уже сегодня **информатизация** школ должна включать их «**интернетизацию**» — подключение к глобальной информационной сети и освоение коммуникационных технологий.



Проблема интернетизации наиболее важна для сельских школ. Для учеников этих школ единственным окном в современный мир и мировую культуру является Интернет.

Структура
школьного курса
информатики

Дидакты многократно утверждали, что в содержание школьного образования отбираются феномены, факты, понятия, проверенные долгими годами практики человеческого общества. Информатика заставила обратить внимание на существенно более динамичное формирование содержания обучения в этой новой школьной дисциплине, обоснованное не столько длительностью практического опробования, сколько степенью современной востребованности новых идей, понятий, инструментов.

В содержании общеобразовательного курса информатики можно выделить четыре относительно самостоятельные части.

Совокупность фундаментальных навыков, знаний, понятий и представлений, необходимых для операционного стиля мышления	Совокупность прикладных навыков, необходимых для применения информатики в других отраслях человеческой деятельности	Система основных положений информатики как науки в соответствии с ее местом в системе научных знаний	Комплекс знаний, необходимых для общей ориентации в возможностях современных информационных технологий
1—5 классы	3—9 классы	10 класс	11 класс

Первую часть составляет совокупность фундаментальных знаний, понятий и представлений, необходимых для формирования операционного стиля мышления.

Вторая часть курса образуется из совокупности прикладных навыков и умений, необходимых для применения идей и методов информатики в других отраслях человеческой деятельности.

Третья часть — это система основных положений информатики как науки в соответствии с ее местом в современной системе научных знаний.

Четвертая часть — это совокупность знаний, необходимых для общей ориентации в возможностях современной и перспективной техники, вычислительных, программных, информационных и коммуникационных систем.

Фундаментальные навыки и умения первой группы могут и должны формироваться в младших классах школы.

Прикладные навыки второй группы должны формироваться, главным образом, в межпредметных связях, при изучении других школьных дисциплин по мере освоения соответствующих фундаментальных понятий.

Наконец, обобщение и систематизация основных теоретических и практических знаний, а также формирование представлений об информационном обществе должны осуществляться в конце школьного образования, в старших классах.

Части непрерывного школьного курса информатики, перечислены здесь в хронологическом порядке, но их пересечение во времени, по сути дела, неизбежно, особенно для двух первых частей.



Освоение теоретического фундамента и формирование практических навыков работы с компьютером идут одновременно и взаимосвязанно.

Предмет с названием «Информатика» может не фигурировать в расписании вплоть до самых выпускных классов. И дело не в формальной замене урока информатики, например, на урок с названием «Информационная культура», а в мировоззренческом, системообразующем положении информатики среди других научных дисциплин.

В начальной школе целесообразна постановка интегрированного курса «математика-информатика-язык (родной язык)». В пользу этого говорят следующие аргументы:

- специфика освоения соответствующих навыков;
- единая для всех дисциплин начальной школы, включая информатику, методика обучения;
- традиции нашей начальной школы, в силу которых все (основные) предметы ведет один учитель.

Последний тезис заслуживает особого внимания. В классе начальной школы наряду с основным учителем, могут работать учителя по физкультуре, пению, рисованию и т.п. От учителя начальной школы нельзя требовать, чтобы он образцово рисовал и хорошо бегал. Информатика отличается от предметов, на которые могут приглашаться педагоги «со стороны». Она стоит в одном ряду с другими базовыми дисциплинами, формирующими личность, такими, как родной язык, математика, естествознание. В силу когнитивной значимости информатики преподавать ее должен основной учитель, раскрывающий мир перед детьми.

Освоение школьниками навыков второй группы происходит в рамках других предметов, главным образом, в центральных классах средней школы, поскольку весь концептуальный инструментарий к этому времени уже сформирован. В этой совокупности «других» предметов может несколько выделяться предмет с названием «Информационная культура», в котором на первый план выступают инвариантные по отношению к множеству частных предметных методик инструментальные, технологические, прикладные аспекты информатики.

В старших классах, у школьников, ориентирующихся на продолжение образования, имеет право на существование самостоятельный предмет — «Информатика». Его задача состоит в том, чтобы подвести итог многолетнему знакомству с информатикой, систематизировать полученные знания (10-й класс) и познакомить с современными машинами, системами, технологиями (11-й класс).

Отметим, что в пропедевтическом курсе (в раннем обучении информатике) алгоритмика превалирует над технологиями, по мере взросления учащихся информационные технологии, опирающиеся на методологическую базу алгоритмики, занимают все расширяющиеся позиции в подготовке выпускников.



Компьютерные
и программные
среды в раннем
обучении
информатики

Во всех применениях информационной технологии: в автоматизации поиска полезных ископаемых, расчете прочности проектируемого корабля, разработке экономической модели региона, успех обеспечивается взаимным проникновением информатики и ведущей дисциплины соответствующей предметной области. То же относится и к педагогике. При этом в программном средстве, проектируемом как дидактический инструмент для предметного урока, компонент предметной области (в нашем случае — содержание изучаемой темы и методика обучения предмету) является первичным, а программная реализация — вторичным: она проектируется, прежде всего, исходя из требований предметной среды. Только после удовлетворения этих требований могут быть учтены условия реализации (выбор языка программирования, редакторов, программных оболочек и т.д.).

Очень показателен в этом отношении переход от учебных языковых систем программирования, характерных для первого этапа становления школьной информатики, к системам программных исполнителей.

Впервые программные исполнители как учебное средство появились в среде языка Робик, разработанного в группе академика А.П. Ершова [5]. Исполнитель *Дежурик* «выполнял» простейшие последовательности предписаний, моделируя поведение дежурного в классе. Столь же простой исполнитель *Маляр* работал как известный детям персонаж — Том Сойер, циклически закрашивая доски забора. Несколько более сложный исполнитель *Муравей* выполнял серии последовательных и циклических команд, двигаясь по клетчатому полю. Скоро исполнители появились в разработках группы А. Г. Кушниренко (*Чертежник*, *Робот*), потом в плодотворно работающей екатеринбургской группе (*Кенгуренок*, *Пылесосик*).

При проектировании программно-методических систем, предназначенных для школьного курса раннего обучения информатике (например «Роботландия» [8]), разработка велась в двух встречных направлениях. С одной стороны, создавалась совокупность отдельных исполнителей, каждый из которых был необходим для сравнительно узкой педагогической задачи — для формирования того или иного навыка, необходимого младшему школьнику в его учебной деятельности. С другой стороны, осмысливалось объединение этой совокупности в единую систему, обосновывался подход, рожденный из эмпирических наблюдений и педагогических экспериментов, различных по условиям и реализации и базирующийся на следующем:

1. Современный ребенок, приходя в школу, уже имеет интуитивные представления о роботах, компьютерах и их возможностях. Однако между этим представлением и фундаментальными понятиями информатики существует разрыв, который целесообразно заполнить средствами, доступными младшим школьникам — программными и аппаратными исполнителями-роботами.

2. Операционная среда, созданная языковой системой программирования, даже такой богатой, как, например, Лого, будучи



единственной, приходит в противоречие с дидактическим принципом многообразия форм обучения. Многообразие же операционных средств, порождаемых системой исполнителей, практически неисчерпаемо.

3. Работая с исполнителями, школьник погружается в уже созданную среду с заданными в ней свойствами, а при знакомстве с языком программирования или встроенным в язык исполнителем-черепашкой школьнику приходится самому проектировать и создавать операционное окружение, что требует определенного уровня сформированности алгоритмического мышления, наличие которого нельзя предполагать у ученика в самом начале изучения основ информатики.

4. Так как языковая система программирования (даже учебная) создает у учащегося противоречивое ощущение первичности программы и вторичности алгоритма, полезно построить систему исполнителей, которые помогают школьнику понять сущность и свойства алгоритмов раньше, чем он освоит начала программирования (и вообще говоря, независимо от изучения программирования).

5. Разнообразный мир исполнителей конструктивно демонстрирует межпредметные связи информатики, и, следовательно, готовит школьников к активной жизненной позиции в информационном обществе.

6. Специализированные исполнители, ориентированные на задачи художественного и музыкального воспитания, могут служить целям гуманитаризации образования с большей эффективностью, чем универсальные языковые средства.

Несмотря на отмеченное выше давнее (четверть века!) осознание актуальности раннего информатического образования, сегодняшнее состояние информатики в начальной школе оставляет желать лучшего. И учителя-практики, и педагоги-методисты даже сегодня находят спорными многие из декларируемых здесь тезисов. Одним из главных контраргументов считается недостаточная подготовленность кадров — учителей начальных школ, способных и готовых вести уроки по этому предмету.

Начиная с 1985 года, когда на уровне высоких правительственных решений было принято решение об обязательном обучении детей основам информатики, в нашей стране прочно укрепился стереотип представления об информатике как школьном предмете, изучению которого отведены именно старшие классы средней школы. Тогда, в 1985 году, уже невозможно было откладывать информатизацию общества и, следовательно, компьютеризацию образования под угрозой превращения могучей державы в полуколониальную страну. Тогда «Информатика 9—10» (сейчас 9—11) позволяла уменьшить пропасть между педагогическими требованиями и экономической ситуацией, не позволявшей в то время создать в каждой школе кабинет вычислительной техники.

Бесспорно, если сравнить уровень выпускников педагогических вузов с кафедр информатики и средних студентов факультетов

Информатика
в современной
российской
начальной
школе



начального образования или педагогического колледжа, то сравнение окажется не в пользу последних. Однако из этого не вытекает принципиальная невозможность организовать качественную подготовку специалистов в области информатизации начальной школы. Практика работы отдельных начфаков и педколледжей свидетельствует о высокой компетентности их выпускников. Например, в Челябинском педагогическом университете организована регулярная подготовка по специальности «учитель начальной школы с правом преподавания информатики». Главным препятствием в организации качественной, современной подготовки учителей начальной школы являются не законы дидактики, а недооценка роли начальной школы в решении социальных задач информатизации образования. Раннее информатическое образование востребовано учениками, родителями, руководителями учебных заведений. Из года в год растет количество пионерских (с позиций реализации пропедевтического курса информатики) начальных школ и дошкольных заведений и в столице, и в областных центрах, и в районных, и даже в сельских школах. Их опыт, отраженный в прессе и в педагогических диссертациях, заслуживает внимательного анализа, серьезного обобщения и широкого распространения.

Но пока — идет ли речь о московской школе-детсаде «Знайка», в компьютерном классе которой занимаются дети старшей и подготовительной групп, или о переяславском дошкольном учебном заведении, конструктивно курируемом Институтом программных систем РАН, или о воронежской прогимназии, первые два класса которой — это дошколята, готовящиеся к школьному первому классу, или о большой (с 11 параллелями) столичной начальной школе УВК № 1811, где первый урок 1 сентября традиционно проводится в кабинетах информатики — вся эта деятельность ведется в качестве эксперимента (даже если найдены способы оплатить экспериментальную деятельность участников). Интерес к этим экспериментам порой не восходит даже до уровня районных или муниципальных департаментов образования, и полная ответственность за подобные эксперименты возлагается на директора школы.

Министерство образования, ссылаясь, прежде всего, на медиков, занимает в целом негативную позицию по отношению к информатике в начальной школе. Возможность «спуска» информатики на уровень 7-го (или даже 5-го!) класса обсуждается как смелая педагогическая новация. А уж о курсах раннего обучения информатике, обоснованных дидактическими принципами, подкрепленных адекватным программным обеспечением, апробированных десятилетиями оригинальных педагогических реализаций, до сих пор лишь говорят на уровне практически безресурсного «школьного компонента». По мнению министерских руководителей среднего звена, «директор школы, конечно, не выберет добровольно, самостоятельно учебный план с информатикой в начальной школе». Однако человек, присутствующий в школе каждодневно, с уверенностью может сказать, что оценки (с позиций отношения к информатике) директората школ



чиновниками министерства, мягко говоря, ошибочны: в наше время школа может выжить только при смелом, инициативном и видящем перспективу директоре. Многие директора, понимая потребность информатизации образования и востребованность ее обществом, уверенно идут на решения, отклоняющиеся от министерских прогнозов. Ссылки на опыт многих школ — от Москвы до самых до окраин — министерством во внимание не принимаются, авторитет научных положений академика А.П. Ершова неизвестен. Единственный возможный сценарий такого обсуждения — соответствующая рыночным отношениям «торговля»: «Ну уж, если Вы настолько против начала информатики в третьем классе, то давайте сойдемся, по крайней мере, на втором!».

Чтобы сдвинуть с места проблему информатизации начальной школы, необходимо прежде всего добиться признания логического обоснования проблемы на достаточно высоком уровне. Именно на такой уровень, на котором принимаются решения национальной, государственной значимости, и адресовал свои обоснования А.П. Ершов.

Что делать?

1. Решение этой проблемы связано со значительными затратами. Ведь сама по себе информатизация учебного процесса начальной школы является только частью непрерывного информатического образования. Российская Академия образования должна включить массовое раннее обучение информатике в число своих первоочередных, востребованных обществом проблем.

2. С учетом отмеченного выше многообразия педагогических экспериментов в информатизируемой начальной школе возникает понимаемая (в приложении к обязательным школьным дисциплинам федерального уровня) проблема стандартов курса раннего информатического образования. Многообразие подходов, естественное на этапе экспериментирования, перестает быть движущей силой при переходе на уровень федерального компонента.

3. Главный успех решения проблемы все же определяется позициями Министерства образования и науки, которому необходимо решительно отказаться от дискриминационных (по отношению к проблеме информатизации образования) «многокомпонетных» подходов. Многокомпонентное освоение информатики, выводящее раннее обучение на уровень «бедного родственника», — это если не реверс, то, во всяком случае, тормоз естественного развития современного информационного общества.

Сейчас, когда для реформирования отечественного образования открываются дополнительные возможности ресурсной поддержки, своевременна была бы система конкурсов по концепциям раннего информатического образования, системам программной и методической поддержки этого направления. Нужны государственные (министерские) решения по повышению квалификации и переподготовке учительства, а также реорганизации подготовки студентов педколледжей и начфаков в педвузах, варианты морального, научного и материального симулирования передовых учителей начальной школы.



4. Единое информационное пространство системы образования не может быть эффективно реализовано, если в числе лагун окажется неинформатизированная начальная школа, где формируется база этого пространства — когнитивный потенциал школьника, его интересы и увлечения, творческие достижения, общественные позиции. Конструктивное положительное отношение к информатизации начальной школы может стать в ближайшие годы одним из главных критериев деятельности Министерства образования и науки.

5. Государственная практика последних лет показала, что решительный шаг в достижении успеха возможен только в тех случаях, когда проблема поднимается на уровень президентских программ. Именно такой оказалась программа информатизации сельских школ. Техническое обеспечение программы раннего информатического образования связано с передачей в начальные школы лучшей, современной вычислительной техники и специализированной периферии (а не «списыванием» устаревших компьютеров из банков, налоговых служб и жилищно-коммунальных учреждений).

Поскольку уже в начальной школе дети могут и должны иметь качественный, оперативный и надежный доступ к глобальным информационным сетям, то решение проблемы информатизации и, как следствие, интернетизации раннего обучения информатике требует непременно комплексного государственного решения, органически связанного с информационными потребностями общества в целом.

Литература

1. *Ершов А.П.* О человеческом и эстетическом факторах в программировании // Кибернетика. 1972. № 5.
2. *Ершов А.П.* Программирование — вторая грамотность. Новосибирск, 1981. (Препринт / АН СССР, Сибирское отделение; ВЦ; № 293). То же // Квант. 1983. № 2.
3. *Ершов А.П., Звенигородский Г.А., Первин Ю.А.* Школьная информатика (концепции, состояние, перспективы). Препринт ВЦ СО АН СССР, № 152. Новосибирск, 1979.
4. *Ершов А.П., Звенигородский Г.А., Первин Ю.А., Юнерман Н.А.* ЭВМ в школе, Опыт формирования национальной программы // INFO 84. Plenarvortrage. Dresden: Zentrum fur Rechentechnik, 1984.
5. *Звенигородский Г.А.* Первые уроки программирования. М.: Наука, Библиотечка «Кванта», 1985.
6. *Паперт С.* Переворот в сознании: дети, компьютеры и плодотворные идеи. М.: Педагогика, 1989.
7. *Первин Ю.А.* Об эксперименте по преподаванию программирования в младших классах средней школы // Кибернетика. 1974. № 5.
8. *Первин Ю.А.* Информатика в школе и дома. Книга для учителя. БХВ, С.-Петербург, 2003.
9. *Первин Ю.А.* Методика раннего обучения информатике. ЛБЗ, М., 2005.
10. *Канаев Б.И.* Теория и технология квалиметрического подхода к результату внутришкольного управления. Диссертация на соискание ученой степени доктора педагогических наук. М. 2000.