

ЭВМ в школе: опыт формулирования
национальной программы

А.П.Ершов, Г.А.Звенигородский,
Д.А.Первин, Н.А.Юнерман

Вычислительный центр
Сибирское отделение АН СССР
Новосибирск, 630090, СССР

На рубеже третьего тысячелетия развитые индустриальные страны вплотную приступят к завершению второй промышленной революции, связанной с автоматизацией обработки информации. Мы называем этот завершающий этап сплошной информатизацией общества. Под этим термином подразумевается такое положение дел, когда вся информация, в которой нуждается человек, будет возникать, храниться и циркулировать в обществе на машинных носителях, и вся ее обработка, как внутренняя, так и во взаимодействии с человеком, будет осуществляться посредством ЭВМ и их программного обеспечения.

Сплошная информатизация - это, прежде всего, явление огромных масштабов. Для страны, насчитывающей, скажем, 250 млн. активного населения, число входов в национальную сеть передачи информации будет исчисляться сотнями миллионов, количество встроенных ЭВМ - миллиардами, количество универсальных ЭВМ - миллионами, количество персональных ЭВМ и автоматизированных рабочих мест, примерно, двумя сотнями миллионов. Компьютер станет играть в повседневной жизни роль, сравнимую с ролью автомобиля, телевизора и книги, а автоматическая машина станет главным партнером почти на каждом рабочем месте.

Совершенно невозможно представить, как ЭВМ в далекой перспективе повлияет на образование. Но еще задолго до этого школа, в ее тра-

диционной форме и содержании должна ассилировать ЭВМ в его единстве как предмета и средства обучения, должна сделать ЭВМ первой используемой машиной, а программирование – второй грамотностью.²⁾

В Новосибирске, в Вычислительном центре Сибирского отделения Академии наук, совместно с рядом школ и других организаций сферы образования в течение восьми лет авторами было произведено исследование проблем, возникающих при использовании ЭВМ как органического предмета и средства школьного образования.³⁾

Мы определили круг наших исследований как школьную информатику. При этом мы понимаем это выражение в двух смыслах. Школьная информатика в узком смысле – это круг знаний и умений, приобретаемых детьми в связи с ЭВМ либо в рамках отдельно преподаваемой дисциплины, либо в погружении в другие дисциплины (например, математику, физику, язык), либо как элемент школьной обстановки. Школьная информатика в широком смысле – это весь круг проблем, изучаемых учителями, методистами, психологами, инженерами по школьному оборудованию и администраторами в связи с проникновением ЭВМ в школу. Мы предпочитаем термин "информатика" термину "вычислительная наука", во-первых, поддерживая европейскую традицию, во-вторых, полагая его более удобным благодаря однозвучности и звучности "математике".

Отправными позициями нашего исследования были методологические положения профессора Сеймура Пейпера, нашедшие свое воплощение в проекте ЛОГО, и желание найти альтернативу установкам программированного обучения и обучению программирования на основе Бейсика. При этом были использованы следующие формы работы как с детьми, так и с учителями.

Местная школа юных программистов. Эта школа носила характер регулярных занятий со школьниками во внешкольное время, как по вечерам, так и в выходные дни. Форма занятий – обычно классы и вычис-

литерная лаборатория с использованием профессиональной системы разделения времени в нашем Вычислительном центре. В этой школе мог учиться любой ребенок с согласия родителей в возрасте от 8 до 15 лет. Средняя интенсивность занятий - 4 часа в неделю, требовавших также порядка 4 часов домашних занятий. Среднее число учебных недель в год - 30. Занятия в школе ставили целью изучение следующих проблем:

- определение разумных верхних и нижних пределов возраста детей, подходящего для овладения основами школьной информатики;
- распределение познавательного содержания школьной информатики по годам обучения и его синхронизация с другими предметами, прежде всего с математикой;
- нахождение основной триады, характеризующей курс школьной информатики, а именно,
 - (1) основные абстракции информатики
 - (2) их конкретизация и актуализация во внешнем мире (программирование как универсальная способность человека)
 - (3) их конкретизация и актуализация при взаимодействии с ЭВМ;
- обучение программированию в старших классах школы в рамках профессиональной ориентации и обучения трудовой деятельности;
- разработка программных средств, являющихся базой для регулярного применения ЭВМ в школьном учебном процессе.

Всего в местной школе юных программистов в течение шести учебных лет побывало около 300 детей. К настоящему времени закончили полный курс с формальным экзаменом 8 человек, а продолжают обучение более ста человек.

Записывались в школу следующие возрасты:

Возрастная группа	Число записывающихся	Число окончивших или продолжающих обучение
8-9 лет	15	3
10-11	100	40
12-13	170	60
14-15	20	4

Эта местная школа сыграла очень важную и позитивную роль в нашем исследовании.

Всесоюзная заочная школа юных программистов. Учебный материал местной школы был подвергнут некоторому сокращению и представлен в виде 20 уроков и заданий, образовавших тексты среднего объема 2500 слов каждый. Эти уроки в течение трех лет публиковались во всесоюзном научно-популярном журнале по физике и математике "Квант"²⁰⁾ (средний тираж 180 тыс. экземпляров). Читателям журнала предлагалось записаться в участники заочной школы, читать уроки и присыпать задания, в том числе и программы, которые пропускались на ЭВМ. На первое письмо ответило 2800 человек, средний объем переписки составлял порядка 800 человек ежемесячно, окончило полный курс школы, т.е. успешно выполнили все задания 350 человек. Работа всесоюзной школы сыграла большую роль для пропаганды школьной информатики и для выработки дидактических основ курса, соответствующих подростковой возрастной группе – самому сложному контингенту учащихся.¹⁹⁾

Всесоюзная летняя школа юных программистов. Это мероприятие, в котором праздничные атрибуты двухнедельного летнего лагеря объединялись с суровым режимом краткосрочных интенсивных курсов, проводилось в Академгородке 7 раз, обычно в конце июля–начале августа.^{1,5,9,18)} На него съезжалось порядка ста пятидесяти школьников со всего Союза. Основу деловой части школы составляли интенсивные курсы по сжатой программе школы юных программистов, лабораторные работы на вычислительной технике, принадлежащей институтам Сибирского отделения. Проводилось две конференции – одна в начале по работам, выполненным дома, и другая в конце по работам, выполненным в период пребывания. Особенностью школы является значительный удельный вес детского самоуправления. Роль тьюторов с большим успехом играли лучшие ученики местной школы юных программистов. Всего на летних школах по-

бывало свыше 1100 детей. Участие в летней школе было праздничной кульминацией для участников разных школ и кружков по программированию, которых сейчас в стране существует несколько сот.

Регулярные занятия по курсу программирования для старших школьников. Существующие учебные программы предусматривают чтение факультативов или трудовое воспитание по программированию там, где есть для этого возможности. В рамках нашей программы исследований были проведены занятия по экспериментальной программе в 8-м и 9-м классах, которая, по возможности, учитывала нашу методологическую позицию.⁽³⁾

Лекции и курсовые проекты для студентов педвузов. Параллельно с методологической и экспериментальной проработкой курса школьной информатики велась постоянная работа по созданию современного педвузовского курса программирования и школьной информатики. Краткие курсы по нашей программе читались несколько раз в разных педвузах страны, но наиболее постоянная работа, включая и студенческие проекты, проводилась в Барнаульском педагогическом институте.⁽¹⁶⁾

В сжатой форме выработанную нами методологическую позицию можно сформулировать в виде следующих тезисов. Естественно, мы не рассматриваем эти тезисы как наши личные открытия. Главное здесь – это педагогическое и научное обоснование рекомендаций, учитывающих реалии системы образования в Советском Союзе.

Тезис 1. ЭВМ – это не просто еще одно техническое средство учебного процесса и не просто сумма некоторых познавательных фактов, которой нужно дополнительно нагрузить ребенка. ЭВМ – это партнер человека на всю жизнь, знакомство с которым начинается в школе. Это такой же вечный спутник человека, как и книга.

Тезис 2. Для школы практически нет нижнего возрастного предела начала знакомства с ЭВМ, потому что начинать учить общению с ЭВМ, как плаванию, чем раньше, тем лучше.

Тезис 3. Работать с ЭВМ как с черным ящиком (нажимай кнопки и смотри, что получится) недостаточно. Принципиальным дефектом программируемого обучения было то, что в нем инициатива в общении принадлежит обучающей программе. Независимо от возраста ЭВМ должна предоставлять ребенку соответствующую операционную обстановку для творческой деятельности и для реализации его инициативы (естественно, в контакте со старшим всюду, где это необходимо).

Тезис 4. Работа на ЭВМ должна быть преимущественно индивидуальной, за исключением тех случаев, когда групповая работа педагогически мотивирована или экономически обусловлена.

Тезис 5. Курс школьной информатики в десятилетней школе должен делиться на три периода, название которых можно сформулировать в виде следующих целей:

- способность к партнерству (7-10 лет), или начальный период
- информатическая грамотность (11-14 лет), или учебный период
- способность к применению и профессиональной деятельности (15-17 лет), или деловой период.