

*Столяр Сергей Ефимович*

## ИНТЕРНЕТ-ШКОЛА ПРОГРАММИРОВАНИЯ В СПЬГИТМО: ПОЗАДИ ОДИН СЕМЕСТР

Остановимся на некоторых проблемах, хорошо знакомых всем, кто так или иначе связан с преподаванием программирования и основ теоретической информатики в старших классах средней школы и на младших курсах ВУЗов. Поскольку речь пойдет о проблемах, то естественно будет не только констатировать их наличие, но и обсудить пути, направленные на улучшение ситуации.

Обсуждения с коллегами, знакомство с рядом опубликованных источников, на которые мы не преминем сослаться, наконец, регулярное общение с учениками и студентами, - все вместе дает нам основания считать, что в последние годы стали проявляться несколько тенденций, на которые хочется обратить здесь внимание.

①. В чем заметнее всего отражается политика общества в области школьного образования - будь то на государственном уровне или региональном? Разумеется - в различных вариантах образовательного стандарта для изучаемых в школе дисциплин. Такой стандарт - это прокрустово ложе, в которое заботливо помещают всех, кто непосредственно участвует в процессе обучения.

Как в этом отношении обстоит дело с курсом информатики, насколько прокрустово его ложе?

Если сравнить "устаревшие" учебники конца 80-х - начала 90-х годов со "свежими" стандартами [1,2], то трудно не заметить в новых программах проявления

крена в сторону "пользовательского" содержания. А так как количество плановых часов примерно сохраняется, то на такие направления, как структуры данных, алгоритмика, программирование, в большинстве программ попросту не хватает учебного времени. Эти разделы в той или иной степени вытесняются.

Пожалуй, особняком стоит лишь курс Н.Л. Беленькой, А.Г. Гейна и С.Л. Островского [1] для так называемого "физико-математического профиля обучения", предусматривающий нагрузку в 272 часа для 10-11 классов (по 4 часа в неделю), плюс 136 часов - факультативный курс. Но этот пример лишь оттеняет общую картину, поскольку указанный курс ориентирован лишь на специализированные средние учебные заведения. Знакомство же с другими программами, - не всеми, но очень многими, - представленными в указанных сборниках, заставляет предположить, что тезис академика А.П. Ершова о "второй грамотности" либо вовсе отставлен их уважаемыми авторами в сторону, либо трактуется ими весьма широко. Нет пророка в своем отечестве!

*Что же предлагается взамен?*

Например, недавно нам попала методическая статья с такой "любопытной" идеей. Ее автор настоятельно рекомендует иллюстрировать новые понятия, вводимые в теме "Алгоритмы", теми технологическими приемами - уже пройденными - которые широко используются при работе с текстовым процессором Word.

*Где лошадь, где телега?*

Похоже, что вместо "гимнастики ума", столь естественной на занятиях программированием, школьникам предлагаются гимнастические упражнения с клавиатурой, - вероятно, в качестве дополнения к занятиям физвоспитанием. На выходе - как и следует ожидать - новые сотни и тысячи адептов компьютерной религии Билла Гейтса. Будто только Office'ных работников нашему обществу и не хватает.

Имеет ли правильное представление о технологии программирования обычный выпускник нашей школы? Крайне редко. В ответ на критику в отношении неэффективно написанной школьником программы обычно следует дежурный тезис - "Так она же работает!"

*Но эти же школьники становятся студентами!*

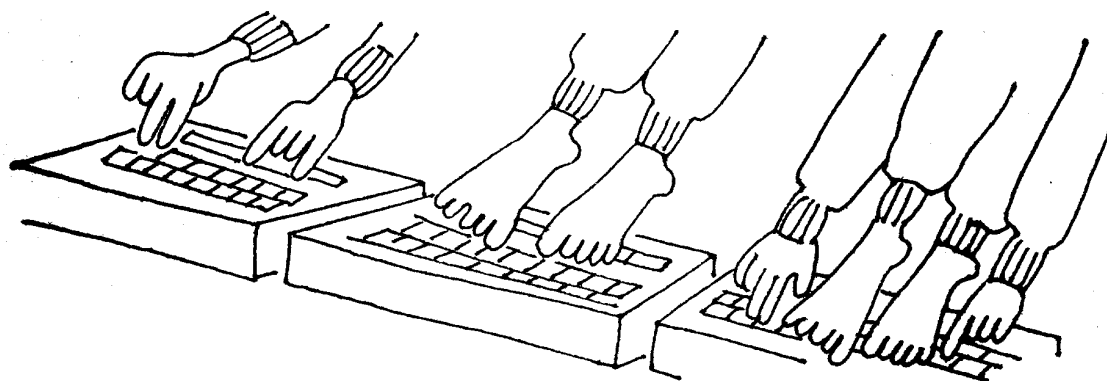
По авторитетному мнению Хоара (С.А.Р.Ноаре), высказанному им в редакторском предисловии к [4] (на языке оригинала - 1985 г.), среди тех, кто занят программистской деятельностью, можно выделить три группы: любителей, программистов "по случаю" и профессионалов. Приведенный в рубрике "И в шутку и всерьез" пример наивного программирования вполне соответствует первой группе "по Хоару".

Но ведь наш "любитель" вполне может перейти в ранг дипломированного профессионала, так и не избавившись от "вредных привычек". В самом деле, только любопытство может заставить преподавателя

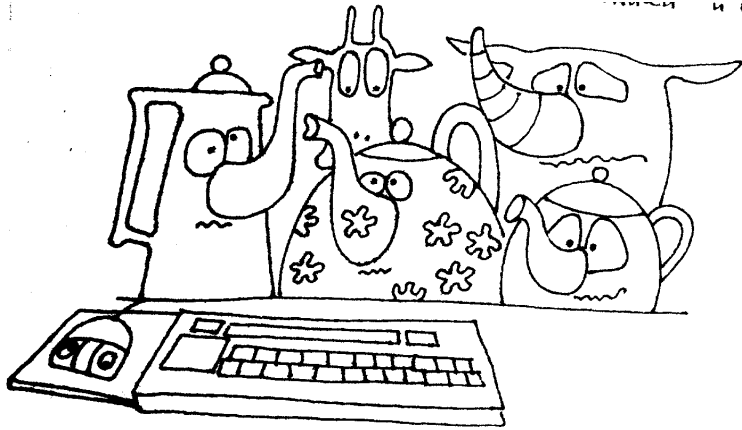
просматривать исходные тексты, представляемые студентами. Процессор же Pentium работает быстро, размер кода практически не критичен, и, стало быть, подобные погрешности мало заметны.

②. Вполне очевиден и не требует подкрепления цифровыми выкладками тот факт, что возможности доступа к высококачественному hard- и software у современных молодых людей постоянно расширяются. При этом по нашим многолетним наблюдениям соответственно уменьшается процент учащихся, которые пытаются самостоятельно "изготовить" собственные программные продукты. Но как в таком случае можно рассчитывать на рост квалификации ученика, если он не прилагает творческих усилий? Так и появляются разнообразные "чайники", "носороги" и прочие дилетанты, специально для которых заметными тиражами издается разнообразная "около-компьютерная" литература. Иной же раз издатели наоборот выпускают весьма содержательные книги, но помечают их теми же серийными "лэйблами", отпугивая тем самым серьезного читателя.

③. Лишь мельком упомянем здесь хорошо известные проблемы финансирования преподавательской работы, касающиеся всех педагогов. Эта тема становится уже просто банальной. А вот результаты такой "образовательной" политики прокомментируем.



*...школьникам предлагаются гимнастические упражнения с клавиатурой...*



*Так и появляются разнообразные "гайники", "носороги" и прочие дилетанты...*

При общем сокращении финансирования неминуемо увеличивается число учащихся в классах и уплотняется содержание учебного курса. Соответственно, многие педагоги, ранее не страдавшие "ремесленничеством", просто вынуждены переходить на "поточный" метод обучения. Естественно (сам грешен!), что в результате они меньше внимания уделяют работе с одаренными учениками, ориентируясь лишь на некоего "среднего" (читай - "троечника") ученика. А поскольку финансовое положение в ВУЗах еще сложнее, чем в школе, то последнее рассуждение относится и к отношениям студентов и их преподавателей.

④. Ушел в прошлое "золотой век программистов", когда всякая, мало-мальски уважающая себя "контора" считала делом чести держать в штате пару-тройку программистов. (Кстати, свою руку к созданию некой ауры избранности в отношении представителей этой профессии явно приложили братья Стругацкие [5].)

Ныне же, с появлением все более "дружественного" software, потребности общества в росте количества специалистов, занятых профессиональной программистской и теоретико-компьютерной деятельностью, не столь заметны. Скорее, они даже снижаются - загляните в сводки биржи труда. Но в то же самое время требования к квалификации профессионалов,

напротив, возрастают. (Впрочем, мы готовы согласиться, что последнее утверждение не выглядит бесспорным и может стать предметом отдельного обсуждения.)

⑤. Наконец, вновь затрагивая столь болезненную для педагогов тему, отметим весьма и весьма существенную разницу в оплате работы программиста-профессионала и квалифицированного преподавателя computer science. Эта разница приводит к уходу педагогов высокого класса, особенно молодых и еще не потерявших практической квалификации, в другие сферы деятельности. (Не станем раздражать читателя, приводя средние и не очень средние оценки труда наших знакомых - программистов. У него, несомненно, наготове свои аналогичные примеры. Согласимся лишь, что масштаб шкалы оценки в этих случаях служит обычно твердая валюта, тогда как педагогические упражнения принято оценивать в российских государственных денежных знаках.)

Итак, если считать хотя бы некоторые из вышеупомянутых тенденций негативными, мы неизбежно приходим к выводу о необходимости борьбы с ними. При этом очевидно, что рассчитывать на какие-либо заметные изменения в финансировании сферы образования - в лучшую сторону - не стоит.

*Но учить-то надо!*

В таком случае разумным путем действий естественно считать разработку "менее дорогих", чем принятые, методик подготовки профессиональных программистов и специалистов в теоретической информатике.

*Что же должны обеспечивать такие методики?*

*Во-первых*, они должны сглаживать негативное влияние, связанное с уходом квалифицированных специалистов из сфе-

ры преподавания и отсутствием притока свежих сил.

*Во-вторых*, обеспечивать организацию быстрого и недорогого тестирования широкого круга учащихся, чтобы объективно выявлять среди них индивидуумов, способных и склонных к серьезным занятиям computer science.

*В-третьих*, предоставлять заинтересованным учащимся широкие возможности для самостоятельного освоения курса, который был бы заметно расширен в сравнении с базовым (в смысле "стандарта образования"). При этом "самостоятельность" обучаемого, разумеется, отнюдь не должна исключать активное участие наставника в процессе обучения.

Наконец, *в-четвертых*, вырабатывать у учащихся устойчивые навыки работы в программистском коллективе.

Проблемы, которые мы здесь обсуждаем в отношении обучения специалистов сферы computer science, свойственны в той или иной мере и форме и другим образовательным областям. Одним из общих подходов, призванных улучшить ситуацию, считают *внедрение систем дистанционного обучения (ДО)*.

При этом под термином ДО подразумевают метод обучения, объединяющий достижения заочного обучения в его традиционной форме, давно и прочно зарекомендовавшего себя в российском образовании, с современными - "новыми"-телекоммуникационными технологиями.

Следуя материалам, опубликованным на сервере ИДО МЭСИ [6], и частично цитируя их, можем сказать, что ДО является формой получения образования, существующей наряду с очной и заочной. Собственно говоря, в образовательном процессе ДО используются как лучшие традиционные и инновационные методы, так и средства и формы обучения, основанные на компьютерных и телекоммуникационных технологиях.

Там же, в [6], мы находим обсуждение ряда особенностей и достоинств ДО. Уделим этому вопросу некоторое внимание и журнальное место, поскольку отсылать читателя в Интернет, учитывая курс валюты, нам кажется не всегда гуманно. (Далее мы следуем терминологии авторов цитируемого материала и держим в уме то обстоятельство, что в [6] идет речь о ВУЗовской подготовке.)



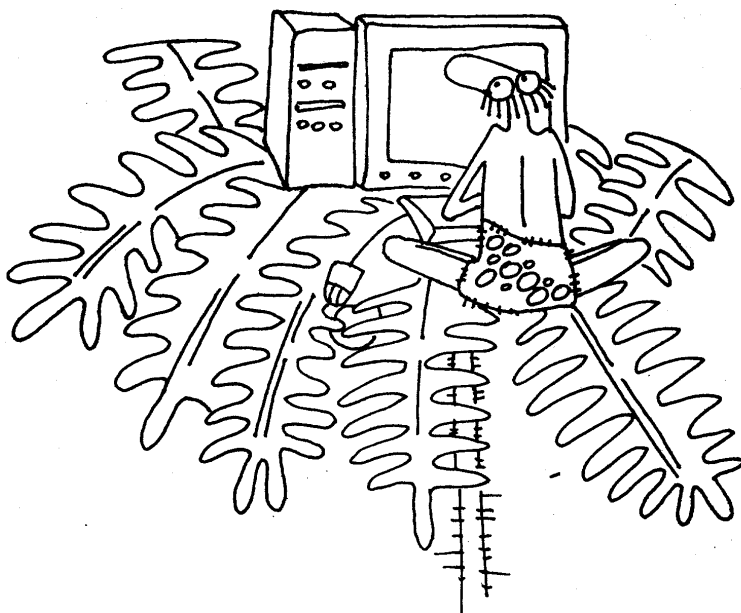
*Обучение может проводиться "без отрыва от производства".*

### **1. Гибкость.**

Обучающиеся, в основном, не посещают регулярных занятий (лекций, семинаров). Каждый учится столько, сколько считает необходимым для успешного освоения курса.

### **2. Параллельность.**

Обучение может проводиться при совмещении основной профессиональной деятельности с учебой, "без отрыва от производства". (В "нашем" случае это следует понимать как возможность дополнительного образования учащихся, помимо основного цикла обучения в школе.)



*Нахождение учащегося вне стен образовательного учреждения не является препятствием для образовательного процесса.*

### **3. Дальнодействие.**

Нахождение обучающегося вне стен образовательного учреждения - конечно, лишь при условии качественной работы связи - не является препятствием для эффективного образовательного процесса.

### **4. Асинхронность.**

Здесь имеется в виду тот очевидный для ДО факт, что в процессе обучения наставник и обучаемый могут быть разделены не только в пространстве, но и во времени. Они вполне могут "общаться" по удобному для каждого из них расписанию и во взаимно согласованном темпе.

Как тут не противопоставить возможности ДО традициям греческого театра с его "единством времени и места"! И чем традиционное обучение отлично от греческого театра?

### **5. Охват.**

Под этой характеристикой ДО подразумевают возможности массового обучения, когда количество обучающихся практически не является критичным для образовательного учреждения параметром.

Кстати, предыдущая аналогия кажется нам весьма продуктивной. Так и хо-

чется уподобить отнюдь не дистанционные занятия автора статьи с группой из 17 восьмиклассников при 7 компьютерах "театру абсурда".

### **6. Рентабельность.**

Экономическая эффективность ДО по усредненным оценкам и зарубежных и отечественных образовательных систем на 10-50 % выше, чем у "обычного", очного, образования. Это связано, в основном, с более эффективным использованием учебных площадей и технических средств, более концентрированным содержанием

учебных материалов и, наконец, как уже указано выше, с ориентированностью технологий ДО на независимость от количества обучающихся.

### **7. Преподаватель.**

Речь идет о функциях преподавателя. (В системе ДО МЭСИ он носит не совсем привычное для нас название tutor. По-видимому, в это понятие входят свойства, определяемые более привычными терминами "наставник" и "куратор".) На тьютора возлагаются такие функции, как координирование учебного процесса, корректировка преподаваемого курса, консультирование, руководство учебными проектами и т.д. При этом собственно общение с обучающимися тьютор осуществляет асинхронно - с помощью почты (естественно, электронной) или иных систем связи. Разумеется, очные контакты тьютора с обучаемыми вполне допустимы и считаются полезными.

### **8. Обучающийся.**

Новую роль обучающегося, как принято в системе ДО, обозначают термином "слушатель" (мы далее будем также использовать термин "респондент"). Для того

чтобы пройти ДО, слушатель должен проявить определенные личностные качества. Отнесем к ним высокую мотивацию, способности самоорганизации и самоконтроля, трудолюбие и, естественно, определенный стартовый уровень образования.

Поместив здесь столь обширную вставку, вернемся на нашу землю. В связи с ДО нас интересуют, разумеется, не "глобальные" проблемы. Нас волнует вполне конкретный вопрос: можно ли и как применить эту технологию в подготовке программистов?

На конференции Телематика'98 [7] мы уже представляли свои планы в этой области. Одним из разделов плана долж-

на улучшение селекции среди потенциальных абитуриентов.

Уместно здесь отметить, что кафедра КТ (зав. кафедрой - проф. В.Н. Васильев), занимаясь уже несколько лет подготовкой математиков-программистов, отработала достаточно эффективную методику отбора перспективных школьников. Объективно судить о действенности отбора можно, например, по успехам студентов кафедры на чемпионатах мира по программированию, проводимых АСМ (впрочем, об этом на страницах журнала уже рассказал довольно подробно В.Г. Парфенов, профессор кафедры КТ - (см. № 3-4'98).

Поскольку кафедра КТ предъявляет высокие требования к абитуриентам, будущих студентов приходится тщательно отбирать из многих претендентов. Немалую роль играют при этом регулярные контакты со школьными преподавателями, занятия с абитуриентами, тестирования. Как правило, среди первокурсников кафедры каждый год оказывается немалое число призеров российских олимпиад школьников по информатике.

Но при всем внешнем благополучии в вопросах ежегодного пополнения влияние описанных выше негативных тенденций начинает проявляться. Поэтому кафедра КТ решила не дожидаться



...наставник и обучаемый...

но было стать дистанционное обучение школьников, проживающих в различных регионах нашей страны. За прошедшие после конференции полгода часть из поставленных промежуточных целей нам удалось достичь.

Кстати, не хотелось бы, чтобы у читателя, который проявил интерес к нашей деятельности, сложилось затем мнение, что описанную далее работу по организации ДО следует расценивать как некую благотворительную акцию. Отнюдь нет. Она проводится в рамках общих мероприятий кафедры компьютерных технологий СПбГИТМО, которые направлены



...могут быть...



...разделены во времени...

грядущих проблем с возможной "нехваткой" абитуриентов. Было решено, - следуя, в определенной степени, веяниям времени, - расширить деятельность по подготовке школьников и открыть для них цикл дистанционного обучения.

Так в октябре 1998 года впервые начались занятия Интернет-школы программирования кафедры КТ. В ответ на объявление, опубликованное в газете "Информатика", заявки на зачисление прислали около 200 школьников из двух с лишним десятков городов России и ближнего зарубежья. "Широкая география" нашей аудитории хорошо иллюстрируется столь отдаленными друг от друга точками на карте, как Рубцовск (Алтайский край) и Витебск (Белоруссия), Северодвинск (Архангельская область) и Волгоград.

Учебный год 1998-99 рассматривается нами как период эксперимента в новой для себя сфере деятельности. В планы на этот год входит "обкатка" технологии проведения занятий. Естественно, идет активный обмен информацией с респондентами, учитывается их реакция и мнение в отношении содержания и организации процесса обучения.

В дальнейшем кафедра КТ планирует "стабилизировать" дистанционную форму обучения, сделать ее полноценным методом довузовской подготовки в области информатики, выпустить соответствующие методические пособия.

Существенно для занятий нашей Интернет-школы и то, что проблем с техническим обеспечением не возникает, поскольку она базируется на федеральной университетской компьютерной сети RUNNet, которую также возглавляет профессор В.Н. Васильев.

Как уже сказано выше, наши занятия служат целям накопления опыта. Приемы и методы подачи учебного материала постепенно уточняются. Так, к нашему сожалению, пришлось несколько умерить свои амбиции, отказавшись от строго индивидуальной работы с респондентами. Причиной явился значительно больший, чем мы рассчитывали, поток желающих

заниматься. Пришлось объявить, что наши занятия будут вестись с группами слушателей, формируемыми из учащихся школ. Для ведения занятий каждому Email-респонденту (то есть электронному адресу) был присвоен соответствующий "код" для рассылки и обработки присылаемых решений. Таких адресов, "скрывающих" группу учащихся и их школьного преподавателя, у нас около 30. Среди учащихся есть как потенциальные абитуриенты будущего года, так и ученики 9-10 классов, и участие в занятиях для всех - бесплатное.

Цикл каждого занятия организован следующим образом.

1. Раз в 7-10 дней, в режиме групповой рассылки, мы отправляем очередной текст. В него входит разбор неких теоретических вопросов (это могут быть алгоритмы, представление данных, использование приемов программирования и т.д.), затем сопутствующих примеров и, в конце, "порция" задач. Для предложенных задач ученики (пока это, как указано выше, 1 ученик = 1 адрес) готовят решения и высылают их нам, причем в строго оговоренном формате.
2. Координатор школы 1 раз в неделю разбирает полученную почту и, отобрав файлы с решениями, передает их для проведения автоматизированного тестирования. Применяемая система тестирования аналогична известной системе, которая используется при проведении олимпиад АСМ. Поскольку пока нет необходимости в применении полной, - сетевой, - версии упомянутого пакета, мы используем упрощенную схему. В дальнейшем, при проведении наших занятий в режиме "соревновательного тестирования", естественно будет использовать полную версию software.
3. Результаты тестирования сообщаются респондентам.
4. В материалах следующего занятия, до обращения к новой теме, обсуждаются "правильные" решения для предыдущей порции заданий, либо просто приводятся тексты программ.

С момента начала занятий в октябре и до конца 1-го семестра указанный цикл успел отработать 10 раз. Вероятно, можно уже подвести промежуточные итоги и констатировать активное участие наших отдаленных респондентов в деятельности школы. Например, была обнаружена некая неточность в одной из задач, допускающая не предвиденную нами неединственность в решении.

Не все, впрочем, обстоит так гладко, как хотелось бы. Скажем, проблемы с недостаточной надежностью Email "на местах" мы могли прогнозировать. С другой стороны, наши представления об уровне подготовленности учеников оказались излишне радужными. Наличие постоянной обратной связи уже позволило, в среднем, оценить этот уровень как не отвечающий требованиям кафедры КТ. Соответственно, пришлось изменить сложность предлагаемых заданий, к сожалению, в сторону их упрощения.

### Литература

1. Программы общеобразовательных учреждений. Информатика. - М.: Просвещение, 1998.
2. Образовательные стандарты Петербургской школы. Информатика. - СПб, 1997.
3. Задачи Ленинградских олимпиад по информатике и вычислительной технике: Метод. указания / П.С.Лавров, Ю.В.Матиясевич; Ленингр. мех. ин-т. - Л., 1988.
4. Джонстон Г. Учитесь программировать. - М.: Финансы и статистика, 1989.
5. Стругацкий А., Стругацкий Б. Понедельник начинается в субботу. //Собр. соч. - М.: Текст, 1992. - Т.4.
6. WWW.IDO.RU
7. Васильев В.Н., Елизаров Р.А., Парфенов В.Г., Столяр С.Е. Организация дистанционного обучения программистов. // Телематика'98. Всероссийская научно-методическая конференция. - Санкт-Петербург, 8-11 июня 1998 г.: Тез. докл. - С. 172-173.

Поэтому уже сегодня, планируя организацию работы на будущий год, мы рассчитываем формировать более широкий диапазон программ занятий. Но эти планы, естественно, требуют подкрепления в виде ряда организационных мер. В случае успешного их осуществления мы сможем дифференцировать отбор занимающихся и организовать несколько потоков, учитывая более тщательно уровень подготовки слушателей.

Если же касаться ближайших планов, то следующим естественным шагом развития Интернет-школы становится подготовка сервера. На нем будут размещаться тексты занятий одновременно с рассылкой их по Email. Кстати говоря, полностью переходить на эту технологию вряд ли представляется возможным, если мы не хотим потерять часть учеников.



**НАШИ АВТОРЫ**

*Столяр Сергей Ефимович,  
учитель информатики,  
гимназия № 470, лицей "Физико-  
Техническая Школа".*