**Е. Ю. Раткевич**

доцент МПУ, Москва

**Проблемы компьютеризации процесса образования**

Научно-техническая революция выдвинула на передний план проблему применения новых информационных технологий в школьном и вузовском образовании. При этом компьютеризация процесса обучения сталкивается с рядом проблем, которые с одной стороны связаны с неиспользованными возможностями информационной технологии, а с другой – несоответствием традиционных учебных курсов возможностям компьютера. Таким образом, с появлением новых, современных технических систем обнаружился диалектический скачок, приведший к возникновению качественно новых условий работы - условий, при которых человек уже не мог даже при мобилизации всех своих компенсаторных возможностей успешно решить возложенные на него задачи. Отсюда следует важный вывод: причиной низкой эффективности новой техники являлся не человек, который своими ошибками препятствовал ее успешному применению, а особенности ее использования в образовательном процессе.

Так на грани психологической науки и техники возник целый комплекс специальных теоретических и прикладных проблем, без разрешения которых стало невозможно создание новых комбинированных систем «человек-машина», способных эффективно разрешать возложенных на них задачи.

Рассмотрим некоторые, на наш взгляд наиболее интересные, проблемы компьютеризации обучения.

Проблема соотношения объема информации (потока информации), который может предоставить компьютер пользователю (ученику или студенту) и объема сведений, которые пользователь может во-первых, мысленно охватить, во-вторых - осмыслить, а в-третьих - усвоить.

Традиционный путь учебного познания заключается, согласно понятиям диалектической логики, в переходе от явления к сущности, от частного к общему, от простого к сложному и т.д. Такое «пошаговое» обучение позволяет ученику перейти от простого описания конкретных явлений, число которых может быть весьма ограниченным, к формированию понятий, обобщений, систематизации, классификации, а затем и к выявлению сущности разных порядков. Новый путь познания отличается большим информационным потоком, насыщенностью конкретикой (т.е. фактами), позволяет быстрее проходить этапы систематизации и классификации, подводить фактологию под понятия и переходить к выявлению различных сущностей. Однако скорость таких переходов, скорость осмысления фактов, их систематизация и классификация ограничены природными возможностями человека и довольна слабо изучены. В связи с этим, соотношение традиционного и информационного потоков учебной информации не может быть точно определено. Сюда же относится и проблема ориентации учащихся в потоке информации, предоставляемой компьютером.

Ученика не приучили ориентироваться в мощном потоке учебной информации, он не может разделять ее на главное и второстепенное, выделять направленность этой информации, перерабатывать ее для лучшего усвоения, выявлять закономерности и т.п. В сущности, информация (сведения об окружающем мире и протекающих в нем процессах) может рассматриваться как некая многофакторная система, детали которой скрыты от учащихся, а потому и весь этот поток сведений в целом (его основы, направленность, цели, связи между элементами, причинно-следственные зависимости и т.п.) оказывается трудно доступным для восприятия.

Наряду с этим возникает проблема темпа усвоения учащимися материала с помощью компьютера (проблема возможной индивидуализации обучения при классно-урочной системе).

В результате использования обучающих программно-педагогических средств происходит индивидуализация процесса обучения. Каждый пользователь (ученик или студент) усваивает материал по своему плану, т.е. в соответствии со своими индивидуальными способностями восприятия. В результате такого обучения уже через 1-2 занятия учащиеся будут находиться на разных стадиях (уровнях) изучения нового материала. Это приведет к тому, что преподаватель не сможет продолжать обучение по традиционной классно-урочной системе. Основная задача такого рода обучения состоит в том, чтобы ученики находились на одной стадии перед изучением нового материала и при этом все отведенное время для работы у них было занято. По-видимому, это может быть достигнуто при сочетании различных технологий, причем обучающие программно-педагогические средства (ППС) должны содержать несколько уровней сложности. В этом случае ученик, который быстро усваивает предлагаемую ему информацию, может просмотреть более сложные разделы данной темы, а также поработать над закреплением изучаемого материала. Слабый же ученик к этому моменту усвоит тот объем основную порцию информации, который необходим для изучения последующего материала. При таком подходе к решению проблемы у преподавателя появляется возможность реализовать дифференцированное, а также разно уровневое обучение в традиционных школьных или вузовских условиях.

В историческом развитии человека компьютер может рассматриваться как новое сложное орудие, опосредствующее умственную деятельность человека, которой передаются исполнительные интеллектуальные функции. «Машинное» и человеческое мышление существенным образом различаются. Если машина «мыслит» только в двоичной системе, то мышление человека значительно многостороннее, шире и богаче. Как использовать компьютер, чтобы развить у учащихся человеческий подход к мышлению, а не привить ему некий жесткий алгоритм мыслительной деятельности?

Процесс внедрения информационной технологии в обучение достаточно сложен и требует фундаментального осмысления. Применяя компьютер в школе или вузе, необходимо следить за тем, чтобы ученик (студент) не превратился в автомат, который умеет мыслить и работать только по предложенному ему кем-то (в данном случае программистом) алгоритму. Для решения этой проблемы необходимо наряду с информационными методами обучения применять и традиционные. Используя различные технологии обучения, мы приучим учащихся к разным способам восприятия материала - чтение страниц учебника, объяснение учителя, получение информации с экрана монитора и др.. С другой стороны, обучающие и контролирующие программы должны предоставлять пользователю возможность построения своего алгоритма действий, а не навязывать готовый, созданный кем-то. Благодаря построению собственного алгоритма действий пользователь начинает мыслить, применять имеющие у него знания к реальным условиям, а это очень важно для осмысления получаемых знаний.

Работая с моделирующими программно-педагогическими средствами, пользователь может создавать различные объекты, которые по некоторым параметрам могут выходить за грани реальности, задавать такие условия протекания процессов, которые в реальном мире осуществить невозможно. Появляется опасность того, что учащиеся в силу своей неопытности не смогут отличить виртуальный мир от реального. Поэтому, во избежание возможного отрицательного эффекта использования информационной технологии в процессе обучения, при разработке программно-педагогических средств, содержащих элементы моделирования, необходимо накладывать ограничения или вводить соответствующие комментарии (например, «В реальных условиях ваша модель существовать не может» и т.п.), чтобы учащиеся не могли «уйти» за грани реальности в результате манипулирования химическими, биологическими, физическими и т.п. явлениями. Наряду с опасностью создания нереальных ситуаций виртуальные образы могут сыграть и положительную дидактическую роль. Информационная технология позволит учащимся осознать модельные объекты, условия их существования, улучшая, таким образом, понимание изучаемого материала и, что особенно важно, их умственное развитие. Следует отметить, что компьютер, как педагогическое средство, используется в образовании, как правило, эпизодически. Это объясняется тем, что при разработке современных курсов по различным дисциплинам не стоял вопрос о привязке к ним информационной технологии. Применение компьютера, поэтому, оказывается целесообразным лишь при изучении отдельных тем, где имеется очевидная возможность вариативности (химическое равновесие, синтез веществ, скорость реакции и др.). Для систематического использования информационной технологии в процессе обучения необходимо переработать (модернизировать) существующие школьные и вузовские курсы.

При рассмотрении проблем компьютеризации образования нельзя не вспомнить предостережение Н.А.Бердяева о необходимости бесстрашия при работе с техникой. В чем же должно быть проявлено бесстрашие при работе с компьютером? Дело в том, что на заложенные в программное обеспечение человеческие способы логического вывода накладываются совершенно нечеловеческие мощности в его скорости действия и переборе вариантов. В результате такой комбинации, предлагаемая компьютером рекомендация становится совершенно неочевидной для ее получателя. Конечно, разработчики систем, как могли, позаботились о том, чтобы снять эту не очень приятную для человека ситуацию, разработав подсистему объяснения. Эта подсистема по требованию пользователя может шаг за шагом растолковывать ему, как был получен предложенный вывод. Тем не менее и такая процедура очень часто не снимает недоумения пользователя. Здесь сказываются по крайней мере два фактора: различие в уровне компетентности пользователя и эксперта, послужившего прототипом для компьютерной базы знаний, и значительная длина цепочки рассуждений, осуществленных системой. Ощущение недоумения и снижение самооценки пользователя в такой ситуации гарантировано. Например, если программу составлял высоко квалифицированный эксперт, то при получении помощи (подсказок, которые в данном случае составлены на высоком научном уровне) у пользователя может сложиться мнение, что его уровень подготовки очень низок и, соответственно, произойдет (как отмечалось выше) снижение самооценки и ощущение недоумения. Эта ситуация относится к работе так называемых консультирующих экспертных систем, которые далеко неисчерпывают всего разнообразия систем искусственного интеллекта. Другая их группа, предназначенная непосредственно для работы в условиях производства, самостоятельно осуществляет контроль и управление технологическими процессами, т.е. вступает в контакт с пользователем реже. В этом случае понимание пользователем принятых системой решений может быть нарушено еще в большей степени. Различие в позициях относительно сходства процедур работы интеллектуальных систем и человека ведет к снижению уровня понимания пользователем происходящих процессов. Еще один фактор снижения понимания пользователем логики работы системы потенциально присутствует в создании класса так называемых самообучающихся интеллектуальных систем. Он должен проявиться в том случае, когда помимо полученных от эксперта знаний система будет в состоянии основыватьсявсвоих выводах на смежные базы знаний, а также на собственные, полученные в процессе работы знания. Кроме того, в соответствии с широко известными проектами, самообучающаяся система будет в состоянии использовать в диалоге с пользователем выводы, полученные в ходе взаимодействия с ним. Иначе говоря, такая система будет способна учитывать стиль деятельности пользователя, егосильные и слабые стороны.

Перечисленные особенности систем искусственного интеллекта могут вестипри работе с ППС по крайней мере к трем вариантам психологического решения. Первый – пользователь продолжает предпринимать усилия в освоении системы. Этот вывод похож на соперничество интеллектов. Второй – пользователь отказывается от использования системы, не справившись с нею. Этот вариант можно условно назвать – отказ. Третий – пользователь доверяет системе и действует в соответствии с ее рекомендациями. Это похоже на подчинение. Понашему мнению, ни один из указанных вариантов неможет быть признан оптимальным особенно в процессе образования. Соперничество может отнимать у учащихся слишком много сил. Отказ также будет иметь негативные психологические последствия для пользователя. А подчинение компьютеру как раз и может иметь отдаленным последствием фантасмагорию, предреченную Н.А. Бердяевым. Решение проблемы должно лежать не в самих системах искусственного интеллекта, а прежде всего в сознании их создателей. Разрабатываемые системы займут достойное место лишь при условии высокого уровня культуры и образования создающих их специалистов. То есть, если разрабатываются системы для обучения школьников и студентов химии, то в коллективе разработчиков данных программ наряду с программистами и технологами обязательно должны быть опытные методисты, преподаватели или учителя школ. Испытания разрабатываемых систем, анализ результатов после их внедрения, разграничение областей, пригодных и непригодных для работы систем искусственного интеллекта - важный заключительный этап работы творческого коллектива. Разработанная система должна быть оснащена тонкой технологией слежения и контроля, обеспечивать оперативную обратную связь и быть полностью «прозрачной» для экспертного совета пользователей.

Наибольшая степень понимания пользователем системы возможна при максимальном сходстве ее функций с функциями естественного интеллекта, что особенно важно в процессе обучения учащихся с использованием информационной технологии. При этом используется такой важный психологический механизм понимания как эмпатия, функционирующий обычно лишь при человеческом общении. Эмпатия позволяет человеку как бы встать на позицию другого человека, взглянуть на мир его глазами. Нечто подобное, в принципе, возможно и при работе с гипотетической интеллектуальной системой в том случае, если она будет более точно моделировать мыслительные и не только мыслительные процессы человека. Это, в свою очередь, должно вести к более интенсивному общению разработчиков с психологами и лингвистами, к интенсификации психологических и психолингвистических исследований человеческого интеллекта.

По мере увеличения числа моделируемых техникой действий ширится круг дисциплин, предлагающих ей для моделирования первообразы. Появление компьютерной технологии стимулировало рост интереса проектировщиков к психологии и лингвистике. Целями и идеалами моделирования при этом стали функции интеллекта и языка как органов человеческой деятельности. Такое моделирование, по общему мнению, позволило бы не только укрепить технический мир, но и более глубоко разобраться в существе указанных феноменов. За такое направление моделирования ратовал П.А. Флоренский. "В себе, – писал он, – и вообще в жизни открываем мы еще не осуществленную технику; в технике – еще не изученные стороны жизни".

Из выше сказанного следует, что компьютерам придется еще много и долго «учиться» и совершенствоваться, прежде чем человечество согласиться (если согласится?!) само творить и мыслить по его логическим и логико-математическим схемам. Сейчас же применение информационной технологии в процессе обучения возможно лишь частично, а не повсеместно, как утверждают создатели компьютерных программ.

Для достижения положительных результатов использования компьютера в обучении не достаточно просто внедрить их в учебный процесс путем локального применения компьютера к любой традиционной программе, а целесообразно разработать новые предметные программы, которые предусматривали бы использование компьютерных технологий на протяжении всего процесса обучения. Программа, в свою очередь, определит методы преподавания, характер дидактических пособий, а также условия осуществления учебного процесса. И, что наиболее существенно, указывая состав усваиваемых знаний и их связи, программа тем самым проектирует научный стиль мышления, который необходимо сформировать у обучаемых при усвоении предлагаемого им учебного материала с использованием информационной технологии.

Поэтому разработка компьютерной программы, отбор предметного содержания представляют собой важную методическую проблему. Конструирование учебных компьютерных программ по отдельным дисциплинам предполагает нетолько отбор содержания из соответствующих сфер общественного сознания, но и понимание особенностей их строения, природы связи психического развития учащихся с содержанием усваиваемых знаний и умений. Для понимания выше сказанного обратимся к конкретному примеру - школьному курсу неорганической химии. У программистов бытует мнение, что можно взять школьный учебник химии, ввести его в машину и тем самым произойдет образование компьютерного курса химии. Практика же показывает, что эффективность применения такого программно-педагогического средства будет очень низка, так как материал, который отбирался для учебника, т.е. для изучения на уроке, не предусматривал наличия компьютерной поддержки. Следовательно, при создании программных продуктов необходимо проанализировать конкретный материал школьного курса химии и выявить тот материал (или те темы), где использование информационной технологии будет наиболее целесообразно (химические производства, строение веществ, химическое равновесие и т.п.).

Содержание и конструкция учебных предметов должны способствовать формированию у учащихся логического, теоретического и практического мышления, что реализуется в процессе выполнения ими учебной деятельности. Поэтому содержание учебных программно-педагогических средств необходимо разрабатывать в соответствии с особенностями и структурой этой деятельности. Например, при разработке компьютерной программы по теме «Аммиак» целесообразно вначале напомнить разделы по темам «Азот» и «Водород», кратко дать основную информацию об их физических и химических свойствах, обосновать теоретическую возможность синтеза аммиака из водорода и азота и проблемы, возникающие на пути практической реализации этого синтеза. С помощью мультипликации показать возможные пути решения технических задач (температура, давление, экология окружающей среды и т.п.) и принцип работы промышленной установки синтеза аммиака. В компьютерной программе целесообразно предусмотреть также практические задания, при которых пользователь, пользуясь базой данных компьютера, имел бы возможность «поработать» в качестве оператора, технолога или начальника цеха синтеза аммиака. Очевидно, что создание такой программы возможно только при условии активного использования компьютерных технологий, обеспечивающих оперативность, наглядность и емкость информации за короткий промежуток времени.

Наряду с перечисленными проблемами компьютеризации образования существуют и другие не менее важные. К ним относятся: информационная культура педагогов; готовность преподавателей к применению информационной технологии в обучении; техническое оснащение вузов и школ и др. Таким образом, сейчас уже очевидно, что темпы развития компьютерной техники явно опережают исследования и рассмотрение проблем, связанных с ее эксплуатацией.