



А.В. Гиглавый

ИЗУЧЕНИЕ ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛЕ – ТРИ ДОРОГИ

Существуют методологические расхождения в оценках потребностей рынка труда и репродуктивного потенциала систем подготовки профессионалов, использующих в своей деятельности информационные и коммуникационные технологии. В связи с этим в статье обсуждаются различные подходы к формированию моделей углубленного изучения информатики и ИКТ в школах. Отмечается, что инструментами анализа проблем, поиска путей их решения, взаимодействия с другими участниками образовательного процесса служат средства ИКТ-поддержки проектной деятельности учащихся. Рассмотрена возможность использования познавательных моделей при изучении информатики в школе. Обсуждаются перспективы развития информационной инфраструктуры в школе. Целью школ с углубленным изучением информатики и ИКТ становится преодоление технократического характера учебного процесса и формирование коммуникативной культуры преподавателей и учащихся

Аннотация

Сегодня во многих национальных системах среднего образования подвергаются ревизии (с последующим реформированием) как содержание учебных программ, так и формы учебного процесса. При этом предпринимаются попытки переноса моделей технологической поддержки образовательной деятельности, бывших прежде достоянием только вузов и корпоративных учебных центров, в наиболее массовые образовательные системы.

Спрос опережает предложение?

Не все такие модели приживаются, но в целом концепция «образования в течение всей жизни» уже не кажется утопической — ее суть состоит в приобретении умения учиться еще в школе. Использование информационных и коммуникационных технологий в учебном процессе — *ИКТ-поддержка* — может, как это ни парадоксально, либо снижать, либо повышать уровень мотивации учащихся в процессе достижения этой цели.

На первом этапе освоения ИКТ (1985—1999) в школах преобладали попытки механического соединения возможностей так называемых обучающих программ и привычной классно-урочной модели. По сути, эти эксперименты свелись в основном к попыткам фронтальной подачи однородного (без учета индивидуальных особенностей учащихся) текстового учебного материала на мониторы компьютерного класса с последующим фронтальным же тестированием.



Сегодня естественной реакцией преподавателей на такой подход к информатизации образования стала «эпидемия презентаций»; инициативные учителя, ведущие в школах общеобразовательные предметы, добивались установки в своих кабинетах ПК с мультимедиа-проекторами и принимались разрабатывать свои наглядные пособия. Компьютер как инструмент самостоятельной учебной деятельности в поле общеобразовательных дисциплин был изъят из обихода учащихся; все эти годы он оставался пособием для изучения информатики.

Здесь надо подчеркнуть, что описанная выше ситуация в 1990-х годах оставалась типичной для школ не только в России, но и в десятках стран, занимающих гораздо более высокие позиции в рейтингах готовности к вхождению в информационное общество. Свидетельство тому — выводы авторов широко известных аналитических материалов ЮНЕСКО и ОЭСР.

Мировой опыт развития ИКТ-образования за последнее десятилетие свидетельствует о наличии серьезных методологических расхождений в оценках потребностей рынка труда и репродуктивного потенциала систем подготовки ИКТ-специалистов (как в системах среднего и высшего профессионального образования, так и в корпоративных системах непрерывного образования). Реформы образовательных инфраструктур, сложившихся в мировом сообществе, признаны необходимым условием устойчивого развития.

В исследовании, проведенном экспертами Евросоюза¹, принят анализ причин этих расхождений и сформулированы проблемы, требующие решения в процессе совершенствования как образовательной статистики, так и статистики рынка труда.

В этом документе констатируется завершение к началу XXI века формирования трех существенно различающихся по численности и квалификационным характеристикам категорий ИКТ-специалистов (см. таблицу).

Наименования категорий	Профессиональные компетентности
ИКТ-профессионалы (ICT practitioners)	Анализ потребностей субъектов экономики и сферы управления в ИКТ; проведение НИОКР в этой сфере; производство средств ИКТ; оказание консалтинговых и маркетинговых услуг; формирование каналов продаж средств ИКТ; интеграция прикладных систем; эксплуатация прикладных систем
Субъекты предпринимательской деятельности, использующие средства ИКТ (E-business professionals)	Полноценное использование инструментов и информационных ресурсов (в особенности с опорой на Интернет) для инновационной деятельности и развития сферы среднего и малого бизнеса
Пользователи ИКТ (ICT users)	Навыки работы с программами-приложениями и аппаратными средствами автоматизированных рабочих мест (АРМ) в составе прикладных систем; базовые умения, необходимые для работы с информационными ресурсами и сервисами в компьютерных сетях; базовые умения, необходимые для участия в профессиональных сообществах

¹ E-Skills for Europe: towards 2010 and beyond. Synthesis report, September 2004.



Стремление наилучшим образом заселить все три этажа этой «пирамиды» хорошо подготовленными молодыми людьми заставляют корпоративный сектор ИКТ-индустрии во многих развитых странах проявлять повышенную заинтересованность в *модернизации системы профессиональной ориентации в общеобразовательных школах*.

Три этажа пирамиды — три модели углубленного изучения информатики и ИКТ в школах. Каждая из них может стать в конкретной школе руководством к конкретным действиям. Попытаемся разглядеть черты каждой из моделей в тех процессах, которые происходят сегодня в среднем образовании.

Во многих странах и регионах первые годы XXI века стали годами быстро растущего спроса на домашние ПК и расширения спектра устройств, обеспечивающих доступ к ресурсам Интернета. У классно-урочной модели появились серьезные конкуренты в борьбе за основной ресурс ученика — его внимание. В разрабатываемых сегодня цифровых образовательных ресурсах их авторы все чаще используют известные схемы типизации индивидуальных особенностей учащихся (таксономия Б. Блума², модели интеллекта по Х. Гарднеру), а по мере распространения мультимедиа-технологий — сопряженные с последними новые педагогические инструменты (А. Осин³). Предпринимаются также многочисленные попытки информатизации школ по схеме, аналогичной «взрослым» виртуальным университетам.

Однако при любом сценарии развития образовательной информационной среды реальные потребности школьников в ИКТ-поддержке как средстве достижения своих целей и формирования своих интеллектуальных ценностей будут опережать возможности производственной базы — компаний, тиражирующих создаваемые ими цифровые образовательные ресурсы по «коробочной» схеме либо по каналам сети Интернет.

Эти ресурсы в совокупности с традиционными учебными материалами служат прежде всего инструментом синтеза, систематизации знаний и умений. И они остаются в распоряжении *учителя* (возможности «электронных репетиторов» и «цифровых тренажеров», предлагаемых рядом компаний для самостоятельной работы учащихся, весьма ограничены).

Инструментами анализа проблем, поиска путей их решения, взаимодействия с другими участниками образовательного процесса служат средства ИКТ-поддержки проектной деятельности учащихся. Сама по себе эта деятельность в условиях применения учащимися средств ИКТ как в школе, так и дома становится все более разнообразной, свидетельство чему — растущая во всем мире популярность конференций и конкурсов учащихся старших классов.

² Bloom B.S. The Two Sigma Problem: The Search for Methods of Group Instruction as Effective as One-to-One Tutoring, Educational Researcher. 1984. 13. P. 4—16.

³ Осин А.В. Мультимедиа в образовании — контекст информатизации. М.: Издательский сервис, 2004.



Критерии профессиональной оценки результатов здесь предельно приближены к тем, которые действуют в науке, художественном творчестве или сфере предпринимательства. Лучшие из таких проектов получают признание профессиональных сообществ. Но не только и не столько рекордные по трудоемкости либо эффективности проекты обладают ценностью для учащихся и их наставников; главное достоинство — в осознании ключевой роли исследовательской и проектной деятельности в современном обществе и в жизни школы.

Преподаватель, работающий с завтрашними абитуриентами, поставлен сегодня перед необходимостью осваивать проектные методы учебной деятельности. Термин этот хорошо знаком учителям с 20-х годов прошлого века, суть его вполне очевидна; для нас представляет интерес направленность этой деятельности.

Познавательные модели

Задача обеспечения эффективности средств ИКТ-поддержки проектной деятельности давно привлекает к себе внимание исследователей. Так, предложенные в работе Ю. Островского⁴ *познавательные модели* определяются как «набор приемов и утверждений, которые... настолько наглядны и самоочевидны, что через них принято объяснять... все остальные факты и понятия». Не требует доказательств ключевая роль познавательных моделей как опоры для формирования либо совокупности понятий той или иной образовательной области (набор утверждений, теорий и т.д.), либо модели учебного процесса (приемы рассуждений, методы контроля усвоения материала и т.д.).

Ю. Островский предлагает различать сформировавшиеся в истории науки пять познавательных моделей:

- *этико-эстетическая модель*, основанная на эмоциональном типе восприятия;
- *семиотическая модель*, основанная на понятии закона природы и идее математизации процессов научного познания мира;
- *механическая модель*, основанная на принципе причинности и идеях биологической (а также социальной) эволюции;
- *статистическая модель*, основанная на картине мира как совокупности балансов и инвариантов;
- *системная модель*, основанная на картине мира как целостного организма и развивающая две ключевые идеи кибернетики — оптимальности и самоорганизации.

Использование познавательных моделей позволяет привнести необходимое разнообразие в образовательный процесс, акцентируя внимание учащихся (как в рамках одного крупного проекта, так и при выполнении нескольких краткосрочных проектов) на особенностях каждой из моделей «взгляда на мир». Наряду с этим использование познавательных моделей позволяет различными способами структурировать множество межпредметных связей, актуальных на том или ином этапе учебного процесса. Наконец, фиксация внимания

⁴ Чайковский Ю.В. О природе случайности. М.: Центр системных исследований ИИЕиТ РАН, 2001.



учащихся на особенностях той или иной познавательной модели позволяет моделировать процесс эволюции и сосуществования методов научного знания (обобщение этого утверждения для иных, чем в научной деятельности, направлений творчества можно найти в работах исследователей, работающих в сфере социальной антропологии).

Такой подход применяется и при формировании структуры образовательных областей в национальных системах среднего образования. И здесь следует подчеркнуть, что одним из наиболее значимых примеров этого рода может служить введенная в проекте National Curriculum (Великобритания) концепция cross-curricular subject; это понятие можно перевести как «предмет, интегрирующий в себе межпредметные связи». В числе таких «метаяпредметов» школьного учебного плана National Curriculum — Information and Communication Technologies. Аналогичные подходы развиваются как в других странах Евросоюза, так и в США (Career Clusters). Можно ли утверждать, что школьный предмет «Информатика и информационные технологии» в нашей стране приобретает черты cross-curricular subject?

«Безмашинный», начальный этап введения информатики в школьные учебные программы длился в различных регионах СССР (далее речь идет о России) от 5 до 15 лет, что само по себе стало уникальным экспериментом в истории мирового образования. Эксперимент можно считать удавшимся. Доминантой этого «романтического» этапа оставались учебные программы, созданные на основе концепции академика Андрея Петровича Ершова («программирование — вторая грамотность»). Использование весьма разношерстного инструментария, работавшего на учебных ПК тех лет, привело к появлению многочисленных «юных программистов-умельцев», чьи интересы охватывали широкий спектр задач как системного, так и прикладного программирования. Однако для многих их сверстников «вторая грамотность» так и не стала благоприобретенной, а иным лозунгам в учебных планах места не нашлось.

На рубеже нового века стало ясно, что мотивационная обстановка в школах и за их стенами, да и система ценностей старшеклассников, стремящихся войти в ИКТ-сообщество, претерпевают серьезные изменения. Абитуриент века нынешнего получает в свое распоряжение современный ПК и обнаруживает, что уличный рынок программ представлен сотнями пиратских копий инструментальных программ самого различного назначения. Инициативный и прагматичный старшеклассник выстраивает на домашнем ПК конфигурацию, отвечающую его представлениям о досуге и о профессиональной карьере. В результате возникают многочисленные неформальные ИКТ-сообщества со своими сайтами, форумами, блогами и чатами.

В это же время преподаватели информатики в школах в соответствии с действующими учебными программами предлагают активистам этих сообществ вегетарианскую диету «офисного софта».

«Владею со словарем» или «владею свободно»?



Программирование или проектирование?

В качестве «витаминов» используются по усмотрению преподавателя и различные комбинации инструментов для работы с атомарными объектами (графическими файлами, простейшими Web-ресурсами и т.п.). Комбинации эти, с точки зрения ученика, чаще всего — искусственные, «неживые»; в результате привлекательность учебного курса по информатике снижается.

Многие ученики и сегодня считают, что именно программирование учит умению поставить задачу, найти и очертить проблему, требующую решения, верно распределить ресурсы. И если содержание проектов жестко привязано к содержанию учебных дисциплин, то работа над такими проектами с точки зрения инициативного ученика может довольно быстро потерять для него привлекательность, оставаясь всего лишь еще одним домашним заданием или скучной лабораторкой.

Есть ли для такого ученика альтернативный сценарий использования ИКТ? Вспомним об упомянутых выше неформальных сообществах школьников: их участников, объединенных сетью, становится все больше. Современные технологии программирования и проектирования приложений по сравнению с временами школьной триады 1980-х годов «Паскаль—Бейсик—Ассемблер» обрели желанное разнообразие. Проекты, выполненные старшеклассниками в условиях ориентации на специфику той или иной ИКТ-профессии, позволяют им к моменту поступления в вуз пройти «школу молодого интегратора».

В чем же суть альтернатив «школярскому» подходу? Вот один пример. В разработках британской компании Immersive Education (www.ImmersiveEducation.com), выполненных с участием специалистов из Оксфордского университета, широко используются метафоры «сценической площадки», на которой разворачиваются те или иные события. Модульное построение контента, создаваемого с помощью программы Kar2ouche Composer, позволяет преподавателю создавать сценарии занятий, рассчитанные на конкретную группу учащихся. Используются хорошо знакомые им по компьютерным играм стереотипы фигур персонажей; реплики и размышления персонажей моделируются по схеме комиксов. Развитие этого подхода реализовано в программе Krucible Physics, ориентированной на изучение физических процессов и явлений. Дополнительные возможности проектирования персонажей и сценографии, а также разработки световой режиссуры и специальных эффектов реализованы в программе MediaStage.

Этот пример свидетельствует, по моему мнению, о ключевом значении удачного выбора инструментальной среды, используемой для организации *совместной учебной деятельности* (в англоязычных источниках при анализе такого подхода используется термин *scaffolding*, а сам подход неизменно связывается с моделью «зоны ближайшего развития» по Л.С. Выготскому). Другим примером можно, несомненно, считать конструктивистские «Лого-миры»



Сеймура Паперта. Да и глубинные возможности Microsoft PowerPoint в составе пакета Microsoft Office остаются часто непознанными.

Возвращаясь к познавательным моделям Ю. Островского, можно высказать предположение, что именно в условиях проектной деятельности старшеклассников возникают условия для синтеза трех из пяти моделей:

- этико-эстетической («мы стремимся к завершенности и стройности результата»);
- семиотической («мы учимся анализировать мир, применяя различные знаковые системы»);
- механической («мы учимся управлять цепочками причин и следствий»).

Умение работать с четвертой и пятой моделями придет позже, в университете.

Однако для того, чтобы такие условия стали органичными как для ученика, так и для учителя, должна исчезнуть модель «школьной информатизации в условиях перманентного дефицита». Возможно ли это в обозримом будущем? Утвердительный ответ на этот вопрос перестает казаться маниловщиной, если принять во внимание события, развертывающиеся у нас на глазах.

В 2002 году эксперты программ НИОКР Information Society Technologies (IST) и Future and Emerging Technology (FET) при участии ряда компаний и университетов в странах ЕС и США инициировали проект «Исчезающий компьютер» (The Disappearing Computer Initiative, 2002), имеющий целью комплексное исследование характеристик создаваемой инфраструктуры доставки цифрового контента.

Наиболее активно в рамках этого проекта обсуждается идейный потенциал такой «школы будущего», в которой мобильные клиентские устройства частично находятся в личной собственности ученика (как мобильный телефон или GPS-приемник), а частично принадлежат школьному информационному центру (интерактивные доски, устройства для интерактивных опросов, комплекты датчиков для лабораторных работ и т.п.). В таких классных комнатах с точками беспроводного доступа к Интернету необходимая техника и контент появляются «по требованию», и суматошная или тягостная обстановка «кабинета информатики» сменяется творческой обстановкой.

Да, разумеется, проблема стопроцентного насыщения школ ученическими компьютерами остается практически неразрешимой как по бюджетным, так и по техническим соображениям. Но ведь дешевые мобильные цифровые устройства с развитыми средствами коммуникации (хорошо знакомые «мобильники») заполнили наш быт всего за несколько лет. А возможности этих устройств уже завтра станут сравнимы с возможностями «клиентских» ПК в сегодняшних школах.

Так ли уж важно, куплены эти устройства ребенку из стремления «быть как все» (и с учетом быстро меняющихся приоритетов семейного бюджета) или предоставлены учащимся в рассрочку либо

Исчезающий
объект
изучения



на основе аренды по инициативе местных властей? Важно, что они будут находиться в личной собственности учеников.

С развитием правительственных и корпоративных инициатив типа «Anytime, Anywhere Learning» (доступность компьютеров «в любое время и в любом месте») экспериментальные проекты этого направления все чаще приводят к появлению программных продуктов, в которых роль клиентов выполняют дешевые мобильные устройства — от мобильных телефонов на платформе SmartPhone до субноутбуков с беспроводным интерфейсом.

Применение дорогостоящих ноутбуков и планшетных ПК непосредственно в условиях классно-урочной системы остается весьма ограниченным и часто сводится к поддерживаемым компаниями-производителями демонстрационным проектам. Уже сегодня в США, Японии и странах Евросоюза широко представлены мобильные решения, основанные на применении весьма широкого спектра миниатюрных (не в ущерб эргономическим требованиям) цифровых устройств. К тому же рынок мобильного образовательного контента развивается рекордно быстрыми темпами, охватывая все три компонента учебного процесса — получение информации, практикум (по двум схемам — ролевые игры и работа с интерактивными моделями) и аттестацию.

Номенклатура специализированной техники для школ растет. Можно сделать вывод, что на характеристики учебного процесса все в большей степени влияет эволюция состава оборудования (а не параметров отдельных устройств — мониторов, процессоров и т.п.) в классной комнате. В условиях школы использование сложившегося широкого спектра беспроводных интерфейсов — от IrDA и Bluetooth до WiFi и WiMax — требует новых подходов к использованию ИКТ. Инициатива переходит от инженеров к учителям.

Школа остается в рамках этой модели оплотом инфраструктуры — платформ для хранения баз данных, сетевых платформ, средств информационной безопасности.

Наши цели

Учитывая современные реалии, важнейшей целью школ с углубленным изучением информатики и ИКТ становится преодоление технократического характера образования. Необходимо помочь старшеклассникам разобраться в спектре профессий, определяющих облик XXI века, когда решающее значение приобретает социальная и профессиональная мобильность личности. Прежде всего речь здесь идет о формировании коммуникативной культуры как важнейшего компонента образования.

Предложенная и реализуемая в Лицее информационных технологий модель учебного процесса ориентируется именно на такое представление о форме и содержании начального, наиболее важного этапа процесса непрерывного образования в области информационных технологий.

25 лет назад в докладе профессора Сеймура Паперта на конгрессе ИФИП-80 (Токио/Мельбурн, 1980) была сформулирована



центральная проблема продвижения компьютеров в школы — проблема превращения компьютера в интеллектуальный инструмент познания, доступный ребенку во всем многообразии своих функций. Академик А.П. Ершов отмечал, что в работе С. Паперта доказана возможность «создания новой, ранее невиданной операционной обстановки, которая потребует новых представлений в психологии развития, поможет преодолению инфантилизма и чувства зависимости».

Формирование важнейшего умения — приобретать новые знания — является основной целью учебной и исследовательской деятельности ЛИТ. В ходе развития исследовательского мышления лицеисты вырабатывают умение ставить вопросы и искать ответы, наблюдать и интерпретировать результаты наблюдений. У учащихся лицея развивается понимание роли интуиции и воображения в постановке и решении задач. Освоение лицеистами широкого спектра информационных технологий помогает им применять в решении задач различные методы получения, анализа, обработки и представления информации. Работа лицеистов в коллективе способствует также формированию у них представлений о ценности и релевантности информации, об этических нормах в работе с информацией.

Раннее становление профессионализма помогает старшеклассникам уяснить роль научного знания в жизни информационного, открытого общества, в улучшении условий жизни человека, в решении проблем усложняющегося мира.