

# ИНФОРМАТИЗАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Компьютер становится интеллектуальным помощником работников школы

**Дмитрий Матрос,**

*декан факультета информатики, заведующий кафедрой информатики и методики преподавания информатики Челябинского государственного педагогического университета, профессор, доктор педагогических наук*

**Информационные технологии прочно вошли в образовательную практику. Но нередко они лишь громко декларируются, а всё дело сводится только к весьма поверхностному использованию компьютера как технического средства. В Челябинске разработана программа компьютеризации образовательного процесса с многоаспектным программным обеспечением. Компьютер стал полноценным интеллектуальным помощником директора, завуча, учителя.**

**Р**аботникам образования хорошо знакомы многочисленные документы со сведениями обо всём на свете: классный журнал, всевозможные планы, разного рода контрольные работы, статистические данные и так далее, необходимость их обработки в определенные сроки. В совокупности всё это составляло информационное обеспечение процесса обучения.

Сегодня положение в корне изменилось с появлением компьютеров. Принципиально новый шаг был сделан, когда от применения компьютеров для решения отдельных задач перешли к использованию их для системной автоматизации тех или иных законченных участков деятельности человека и переработки информации. Эффективность систем подобного рода определяется тем, что они опираются на **автоматизированные информационные базы:** в памяти компьютера постоянно

сохраняется информация, нужная для решения тех задач, на которые рассчитана система.

Процессы компьютеризации и информатизации обучения различны. **Компьютеризация** — это процесс оснащения учреждений средствами современной вычислительной техники. Это технический, а не педагогический процесс, хотя и помогающий решению педагогических задач.

**Информатизация обучения** — это процесс, направленный на оптимальное содержание обеспечение обучения с помощью компьютера. Это педагогический процесс. Так как обучение является передачей информации ученику, то, следуя определению академика В.Н. Глушкова (информационные технологии, связанные с переработкой информации) можно сделать вывод о том, что в обучении информационные технологии использовались всегда. Более того, любые методики и педагогические технологии описывают, как переработать и передать информацию, чтобы она была

наилучшим образом усвоена учащимися. То есть любая педагогическая технология — это **информационная технология**. Когда же компьютеры стали широко использоваться в образовании, появилась необходимость говорить об информационных технологиях обучения, появился термин «новые информационные технологии обучения».

И тут встаёт, пожалуй, главный вопрос: к чему относится ключевое в этом определении слово «новые»? Именно для акцентирования внимания на этом принципиальном аспекте мы и применили термин НИТ вместо термина ИКТ (информационные и коммуникационные технологии). Таким образом, слово «новые» характеризует применение или неприменение компьютера в процессе обучения. Кодоскоп, эпидиаскоп, разного рода таблицы и фолы, кинопроектор, учебное телевидение, устройства для программированного контроля — современный персональный компьютер вполне вписывается в этот ряд, обладая мощностью всех предшественников вместе взятых. Это действительно **новое техническое средство обучения**.

В педагогическом же смысле слова никакой новизны нет и в помине. Дело в том, что все устройства, включая и компьютер, всегда были и остаются лишь **инструментами**, каждый шаг по преобразованию информации контролируется и направляется человеком.

Но, как мы знаем из опыта внедрения компьютеров в других областях человеческой деятельности, решающее значение для высокой эффективности систем подобного рода имеет то, что они опираются на **автоматизированные информационные базы**. Это означает: в памяти компьютера постоянно сохраняется информация, нужная для решения тех задач, на которые рассчитана система и набор правил для их решения. Таким образом, речь идёт о создании не базы данных, а **базы знаний**. На её основе по запросу пользователя компьютер должен **сам, без вмешательства человека**, сообщить пользователю готовое решение поставленной задачи.

Этот опыт даёт возможность сделать ещё один принципиальный вывод: **максимальный эффект даёт применение компьютера в управлении**. Но в школе, в том или ином смысле, управлен-

ческой деятельностью занимаются все — директор, завучи, учителя (когда управляют процессом обучения в классе). Следовательно, информатизация обучения должна в первую очередь обеспечить учителя возможностью получать оптимальные решения при подготовке к уроку. Иначе этот вывод можно сформулировать так: главное в информатизации — **грамотное использование компьютеров до урока, а не на уроке**. Это и есть определяющее отличие подлинной **информатизации** от использования компьютеров, как технического средства **XXI века**. Конечно, компьютеры нужно использовать и на уроке, но это их вторичное применение в школе.

Этот вывод предъявляет серьёзное требование к информационному обеспечению — автоматизированные информационные базы должны давать возможность всем членам педагогического коллектива оптимально решать стоящие перед ними **педагогические задачи**. Следовательно, в базе должна храниться вся необходимая информация для решения именно таких задач. И все наши построения должны исходить только из анализа собственно процесса обучения.

### Информатизация процесса обучения

Представим себе процесс обучения состоящим из следующих основных звеньев (мы модифицировали подход Ю.К. Бабанского с учётом современных реалий):

- первое звено (подготовительное) — формирование школьного компонента содержания образования и построение внутришкольного образовательного мониторинга;
- второе звено (конструктивное) — конструирование системы уроков;
- третье звено (дидактическое) — взаимодействие педагогов и учащихся;
- четвертое звено — текущий анализ;
- пятое звено — тематический (итоговый) анализ.

В **первом** звене происходит формирование школьного компонента содержания образования и построение внутришкольного образовательного мониторинга, который состоит из трёх частей: психологической, педагогической и здоровья. Эта работа носит стратегический характер и выполняется в начале учебного года. Накапливаемая информация (мониторинг) о реальном ходе процесса обучения может привести к корректировке школьного компонента содержания образования.

Во **втором** звене происходит конструирование учителем системы уроков по такой проблеме:

- оптимизация распределения учебного времени между дидактическими единицами темы;
- построение оптимальной системы уроков и каждого урока;
- осуществление дифференцированного подхода к учащимся;
- оптимальный отбор форм и методов работы на уроке;
- педагогическое прогнозирование.

Вся эта работа должна происходить в режиме диалога учителя с компьютером и опираться на информационные модели ученика и содержание образования. Полученные результаты можно менять в зависимости от реального хода процесса обучения.

**Третье** звено — центральное в структуре обучения. В зависимости от реальных учебных возможностей учащихся и других особенностей системы, дидактическое взаимодействие может протекать в различных вариантах. Именно выбор оптимального варианта такого взаимодействия в предыдущем звене и его грамотная реализация составляет наиболее важный аспект деятельности учителя.

**Четвёртое** звено позволяет своевременно выявить слабые места в процессе обучения, принимать оперативные меры по его корректировке, то есть оперативно применять новые методы и формы работы, менять соотношение между уроками темы, вносить изменения в дифференцированный подход. В этом звене

предполагается и самоанализ учащимися результатов своей текущей работы, выявление тем, требующих доработки, внесение изменений в самостоятельную работу.

**Пятое** звено включает получение и анализ итоговой информации о результатах дидактического взаимодействия, сопоставление результатов с поставленной целью, выявление нерешённых задач, причины отставания учащихся, самоанализ педагогом своей деятельности, определение исходных данных для осуществления нового цикла процесса обучения. Как и в предыдущем звене, здесь предполагается самоанализ учащимися результатов своего обучения по теме, совместное обсуждение этих итогов с педагогами. Всё это порождает итоговую обратную связь в процессе обучения, **которая носит не только информативный характер о результате взаимодействия, но и оказывает влияние на конструирование нового цикла взаимодействия, делая его более высоким по своему уровню, более совершенным.** В стратегическом плане итоговая обратная связь может привести к пересмотру школьного компонента содержания образования и пересмотру построения внутришкольного образовательного мониторинга.

### Система моделей информатизации процесса обучения

Процесс обучения — это целостный объект (система). Если установилось взаимодействие ученика, учителя и содержания образования в отведённое время — значит, обучение состоялось. Эти элементы не исчерпывают состава процесса обучения как целостного объекта, но они обуславливают все его непреременные свойства. Система моделей информатизации процесса обучения должна состоять из таких взаимосвязанных информационных моделей:

- модель содержания образования;
- модель ученика;
- модель учителя;
- модель завуча.

Учебное время не присутствует в школе само по себе, а всегда связано с содержанием образования, для усвоения которого оно и выделено. Поэтому мы не выделили отдельно информационную модель учебного времени.

Роль завуча в организации и управлении процессом обучения трудно переоценить. Его управленческие решения, с одной стороны, определяют ход этого процесса, а с другой — зависят от реального положения дел в нём (результаты мониторингов). Поэтому мы и включили в нашу систему информационную модель завуча.

Все модели построены так, чтобы компьютер мог сам анализировать состояние дел и сообщать ответственному лицу оптимальное решение стоящей перед ним задачи. При этом завуч, принимающий решение, должен иметь возможность внести определённые коррективы в свои решения. То есть мы должны реализовать так называемые экспертные или советующие системы. Такой подход отвечает сформулированным выше требованиям к информатизации процесса обучения.

Перейдём теперь к последовательному рассмотрению выделенных информационных моделей.

### **Информационная модель содержания образования**

Анализ связей между элементами процесса обучения показал, что системообразующий фактор всего процесса — содержание образования как воплощение цели обучения. От того, как осознан состав содержания, как оно сконструировано, зависит деятельность учителя и ученика, то есть педагогическая технология. Отметим особенности этой деятельности на современном этапе:

- если раньше практически все вопросы, связанные с формированием содержания образования решались далеко за пределами школы, то в последнее время ситуация резко изменилась. Школа получила право влиять на состав и структуру содержания образования, работа по его конструированию стала во многом внутришкольной;
- общественная жизнь стала динамичнее, что вместе с переходом к информационному обще-

ству перевело и содержание школьного образования из стабильной категории в достаточно динамичную.

Отсюда следует необходимость разработать доступные для школ технологии такой деятельности. Рассмотрим современную структуру проектирования и разработки содержания образования (региональный и школьный уровни) в условиях информатизации процесса обучения.

**Входные данные** для всей структуры проектирования и разработки содержания образования — федеральный компонент Государственного стандарта, федеральный базисный учебный план, федеральные и региональные учебники, примерные (рекомендованные) программы. Эти данные (кроме учебников) реализованы нами в виде **электронной модели образовательной программы**, которая включает в себя:

- 1. Государственный образовательный стандарт.** Это не простой перенос бумажного варианта в компьютерный (то есть обыкновенный файл выполненный в редакторе Word), а готовый к диалогу документ, построенный по следующим принципам:
  - а)** состав: представлена вся информация из ГОС, соответствие идеологии стандартов нового поколения; для различных видов и типов школ — свой набор предметов;
  - б)** структура: каждый предмет из ГОСа структурирован, выделены ключевые и предметные компетенции, цели, дидактические единицы, структурные связи между ними;
  - в)** определён уровень, на котором необходимо работать в школе — таксономия Блума для каждой дидактической единицы знания, понимания, применения ГОСа, и таксономия Кембриджа для его компетенций;
  - г)** возможность добавления предметов в парадигме ГОС — регион или школа может добавлять свой компонент точно в таком виде, как и федеральный компонент. При этом появляются связи между

этими тремя компонентами содержания образования и чётко видно, что нового, относительно федерального компонента, добавляют региональный и школьный компоненты.

**2. Учебные планы.** Это также полностью готовый к диалогу электронный документ, удовлетворяющий следующим условиям:

- а)** состав: представлены все федеральные учебные планы — БУП и примерные учебные планы для разных видов и типов школ, по всевозможным профилям и т. п., все планы связаны с соответствующими предметами из первого раздела;
- б)** регион имеет возможность добавить свои региональные учебные планы;
- в)** школа имеет возможность в режиме диалога получить и распечатать свой учебный план.

**3. Тематическое планирование.** Этот раздел представляет собой:

- а)** состав: все дидактические единицы распределены по годам обучения в соответствии с рекомендованными примерной и авторской программами в готовом виде;
- б)** по желанию учитель разрабатывает своё тематическое планирование в интерактивном режиме (а такая возможность есть). В этом случае компьютер сам указывает, какие цели и когда будут достигнуты, какие компетенции и когда будут сформированы. Это исключительно важно при подготовке и проведении урока (компьютер сам на основе этой модели, электронных учебников и цифровых образовательных ресурсов из федерального хранилища строит урок в соответствии с указанными целями и компетенциями — это в электронной модели учителя);
- в)** готовое планирование распечатывается с указанием всей необходимой для учителя, завуча и методического объединения информацией.

**4. Ресурсное обеспечение.** В этом разделе указывается всё, что необходимо для современного функционирования процесса обучения по каждой теме каждого предмета (естественно, на основе рекомендаций федеральных или региональных органов управления образова-

ем): программы; учебники; учебно-методический комплекс учителя; учебно-методический комплекс ученика; информационно-коммуникационные средства; ТСО; учебное оборудование; мебель; кадры.

Такой подход позволяет:

- 1)** в **регионе** проводить добавление нового регионального компонента, удаление или изменение уже имеющихся региональных компонентов; проводить аналогичную работу с региональным базисным учебным планом; вносить изменения в рекомендованные компоненты образовательных учреждений;
- 2)** в **школе** получить электронную модель региональной образовательной программы полностью готовой к интерактивному использованию. Образовательная программа школы разработана в диалоговом режиме в одном из двух вариантов: школа использует всё готовое, выбирая всё, что ей надо и, если необходимо, распечатывает; либо школа добавляет что-то своё на любом необходимом ей уровне — предметы в компоненте образовательного учреждения, предлагает свои элективы, проводит своё тематическое планирование и т.д. Всё это в режиме диалога с компьютером и, что очень важно, в парадигме государственного стандарта.

Теперь рассмотрим **электронные модели учебников**. Представление учебника в компьютере может быть выполнено по-разному. Наш подход связан со структурным представлением содержания учебника в компьютере, как первым шагом на пути его превращения в интеллектуального самоучителя. Подобное представление большинства учебников с единых позиций служит надёжной основой для развития общенаучных учебно-интеллектуальных умений (анализ и выделение главного, сравнение, обобщение и систематизация, определение понятий, конкретизация, доказательство и опровержение).

Отталкиваясь от основных положений теории учебных текстов, наша электронная модель учебника:

- содержит все основные, базисные положения учебника;

- служит основанием для автоматического расчёта параметров учебника и решения основных дидактических задач (то есть расчётов, проводимых без вмешательства человека);
- связана с образовательной программой (для каждого параграфа учебника компьютер указывает, какие её составляющие соответствуют этому параграфу);
- содержит такое представление информации, которое позволило построить полную и валидную систему контроля и полный внутришкольный педагогический мониторинг.

Таким образом, можно говорить о создании в школе полноценной **информационной модели содержания образования**.

### Информационная модель ученика

Структура данных об ученике состоит из трёх аспектов:

- психическое развитие;
- усвоение содержания образования;
- здоровье ученика.

Для полной характеристики учащегося построены три взаимосвязанных мониторинга: психологический, педагогический и мониторинг физического развития и состояния здоровья.

### Информационная модель учителя

Во втором (конструктивном) звене процесса обучения учитель решает такие основные дидактические задачи:

- проводит педагогическое прогнозирование;
- оптимально распределяет учебное время;
- осуществлять дифференцированный подход к учащимся;
- оптимально выбирает формы и методы работы на уроке;
- оптимально строит систему уроков по теме и каждый урок.

**Именно это и есть управленческая деятельность учителя в процессе обучения.** Вся работа ведётся в режиме диалога учителя с компьютером, и опирается на информационные модели

ученика и содержание образования. Это означает, что компьютер сам **на основании проведённого им анализа учеников** и содержания образования сообщает учителю решение всех организационно-педагогических задач. Учитель может, не согласившись с этим решением, предложить своё, тогда компьютер сравнит их и представит учителю анализ обоих вариантов.

Процесс решения, таким образом, строится как **человеко-машинные имитационные системы**. Быстро реагируя на различные изменения, компьютер сообщает возможные результаты этих действий (выполняет прогнозную функцию). Однако полностью поручить эту работу машине не представляется возможным. И связано это не с математическими или техническими трудностями, а с существом дела. Ведь характеристики ученика и содержания образования, заложенные в наших моделях, далеко не полностью их определяют.

Разработанная система реализована в виде серии деловых игр учителя с компьютером. Такие имитационные игры обладают мощностью трёх методов — теоретического, экспертного и экспериментального. Теоретические методы использовались при построении игры. Привлекая учителей в качестве участников игры, удаётся получить концентрированные суждения экспертов. Сжатый масштаб времени позволяет широко экспериментировать с процессом обучения.

Затем происходит реализация сконструированного процесса обучения — дидактическое взаимодействие учителей и учащихся — урок. В зависимости от реальных учебных возможностей учащихся и других особенностей урока (тема, цель и т.д.), дидактическое взаимодействие может протекать в различных вариантах. Выбор оптимального варианта и его грамотная реализация составляет наиболее важный аспект деятельности педагога.

### Информационная модель для завуча

Какая информация о процессе обучения должна предоставляться завучу, принимающему решение об управлении процессом обучения в школе?

Естественно предположить, что это должна быть итоговая информация по всем описанным выше информационным моделям. Однако современный менеджмент качества требует, чтобы в любое время каждый управленец мог получить всю необходимую информацию о состоянии объекта управления. При этом, например, завуч должен увидеть картину по школе в целом (по всем составляющим), а уже затем по его усмотрению эта целостная картина должна конкретизироваться до необходимого уровня. Например: школа, параллель, класс, ученик, методическое объединение, учитель.

Эта информация даёт возможность увидеть, как каждый ученик, класс, параллель «продвигается» в овладении содержанием образования.

Завуч может ознакомиться с обобщёнными результатами психологического мониторинга с интеллектуальным потенциалом учеников каждого класса. Эта информация позволяет направлять усилия педагогического коллектива на создание максимально благоприятной среды для большей части учащихся, соотносить результаты обучения и потенциальные возможности учащихся, выявлять тех, чьи учебные результаты ниже их интеллектуального потенциала, или выше, чем измеренный интеллектуальный потенциал. Анализ таких результатов позволит оценить эффективность учебной работы в классах.

**Перейдём к содержанию образования.** Итоговой информацией этого раздела являются сведения о том, как проходило усвоение школьного содержания по каждому предмету по параллелям. Эта информация автоматически берётся из полного внутришкольного педагогического мониторинга и уточняется в другом на-

правлении, по отношению к информационной модели ученика: по классам в параллелях; по главе, параграфу, структурной единице. В итоге видно, какие темы по каким предметам вызывают наибольшие затруднения учащихся.

**Теперь рассмотрим учителей.** Учитель характеризуется такими параметрами:

- эффективность работы (как **прирост достижений учеников**, а не их успеваемость);
- технология решения важнейших дидактических задач:
  - педагогическое прогнозирование;
  - распределение учебного времени;
  - дифференцированный подход к учащимся;
  - выбор методов обучения;
  - построение урока и их системы.
- учитель глазами учеников (гностический, эмоциональный и поведенческий факторы).

Вся эта информация поступает завучу **автоматически**, как результат обработки компьютером всей описанной выше информации.



Все описанные модели прошли многолетнюю апробацию во многих школах различных регионов Российской Федерации. На их основе построены и внедрены муниципальные и региональные модели информатизации, построено единое образовательное пространство на различных уровнях.

В разработке информатизации процесса обучения, под руководством автора принимали сотрудники Челябинского государственного педагогического университета (психологи, медицинские работники, методисты, программисты); в частности, профессора Д.З. Шибкова, М.Д. Даммер, Н.Н. Тулькибаева, Е.А. Суховиенко, доценты М.Ж. Симонова, Т.А. Шульгина, Е.А. Ламехова и другие; программисты А.В. Нагуманов, А.А. Рузаков, А.А. Пархоменко и другие. **НО**