

Моделирование процесса информатизации школы¹

Александр Уваров, эксперт Рособразования и Национального фонда подготовки кадров, главный научный консультант проекта «Информатизация системы образования»,

Григорий Водопьян, заместитель директора средней общеобразовательной школы № 550 («ORT-Gunzburg», Санкт-Петербург), заместитель директора учебного центра ОРТ-Санкт-Петербург

Информатизацию школы в формализованном виде можно представить как последовательность переходов образовательного учреждения из одного состояния в другое. Например: в школе установили компьютерный класс, появился учитель информатики, школьники изучают новый учебный предмет — состояние школы изменилось. Другой пример: учителя словесности и информатики по инициативе директора школы организовали регулярный выпуск школьного альманаха. В эту работу вовлечена значительная часть учащихся старших классов, работа поддержана специальными мероприятиями на уроках литературы и информатики и стала постоянным элементом общешкольной работы — состояние школы изменилось.

Рассматривая информатизацию как массовый процесс, мы можем говорить о построении его макроописания, или модели. Для этого надо построить пространство возможных состояний информатизации образовательных учреждений, выявить структуру этого пространства. При этом текущие состояния для похожих школ будут формировать кластеры в этом пространстве, а сами эти кластеры будут соответствовать каким-то типовым, устойчивым состояниям процесса информатизации школы. Такие модели (или описания) могут служить инструментом для оценки развития процесса информатизации, для сравнения новых состояний образовательного учреждения с его предыдущими состояниями. Да и сами школы нуждаются в многообразии

ориентиров. В массовой практике перед членами педагогического коллектива при разработке программы информатизации своей школы встаёт зада-

ча определения целей и ориентиров движения.

Сегодня несколько успешных моделей разработаны в США и Великобритании. В этой статье мы рассмотрим две модели. Первая (Модель UNESCO) представляет собой достаточно типичное качественное описание процесса информатизации. Вторая (Модель ВЕСТА) — один из современных инструментов для оценки и планирования процесса информатизации школы. В следующих статьях мы полагаем рассказать об отечественных разработках, которые используются в нашей стране.

Модель UNESCO

Одной из традиционных составляющих процесса информатизации школы является подготовка учащихся и педагогов в области информационно-коммуникационных технологий. Коллектив авторов под эгидой ЮНЕСКО, обобщив опыт разных стран, разработал типовые планы такой подготовки и предложил четырёхэтапную нормативную модель освоения ИКТ в рамках школы. В модели выделены четыре подхода к процессу информатизации школы, которые нередко выступают как последовательные этапы этого процесса, а именно:

- зарождение (*emerging*);
- внедрение (*applying*);
- распространение (*infusing*);
- трансформация (*transforming*).

Зарождение характеризует те школы, которые приступают к освоению ИКТ, когда внятной продуманной программы информатизации нет ни в самой школе, ни на верхних уровнях управления образованием. В подобной ситуации оказались, например, многие наши сельские школы, получившие компьютеры в рамках президентской программы. В таких

¹ Статья подготовлена в рамках проекта «Информатизация системы образования», который реализуется НФПК по поручению Минобрнауки РФ за счёт средств займа Международного банка реконструкции и развития.

школах педагоги осваивают ИКТ, опробовав появившиеся возможности и пути их включения в учебную работу. Естественно, что действующая модель учебной работы здесь не изменяется (и даже не обсуждается).

Внедрение присуще тем школам, где педагоги понимают важность ИКТ для решения задач образовательной подготовки школьников. В таких школах учителя и администраторы применяют компьютеры при решении традиционно стоящих перед ними задач. Они используют ИКТ для подготовки документов, раздаточных материалов и презентаций. Школьники осваивают компьютер в рамках специальных учебных занятий. Вместе с тем организация учебного процесса остаётся традиционной.

Распространение характерно для школ, где педагоги выявляют пути повышения эффективности своей работы за счёт использования ИКТ. В этих школах начинается интеграция учебных дисциплин. Перед учащимися ставятся задачи, которые требуют применения полученных знаний в реальных условиях. Материалы для учебного процесса берутся не только из учебников и хрестоматий, но и из других источников (включая средства массовой информации и интернет). Школьники используют средства ИКТ, которые облегчают их учебную работу, помогают продемонстрировать полноценность и практическую применимость приобретаемых знаний. Гибкая организация учебного процесса позволяет полнее учитывать индивидуальные особенности школьников, их интересы и учебные стили. Учащиеся берут на себя ответственность за ход и результаты учебной работы, её оценку. Школа полнее вовлекает в свою работу местное сообщество, превращая окружение в составную часть образовательной среды.

Трансформация отличает школы, где творчески используют ИКТ для переосмысления (трансформации) учебно-воспитательной среды. Использование этих технологий становится повседневным делом, что повышает эффективность работы всех членов образовательного сообщества. Акцент делается на развёртывании индивидуальной учебной работы, на решении школьниками практических задач с использованием материалов из различных учебных предметов и средств ИКТ. Школа превращается в культурный и образовательный центр местного сообщества.

Каждый из перечисленных подходов (или этапов) к процессу информатизации школы

можно описать с помощью отдельных характеристик её работы. В модели UNESCO выделяется восемь таких характеристик:

- инициаторы (*vision*);
- образовательная концепция (*learning pedagogy*);
- планирование (*development plans and policies*);
- оборудование и ресурсы (*facilities and resources*);
- место в учебном плане (*understanding of curriculum*);
- ИКТ-подготовка работников школы (*professional development for staff*);
- связь с общественностью (*community*);
- оценка (*assessment*).

Характеристика **Инициаторы** описывает формирование представлений о желаемом будущем и целей как отдельных педагогов, так и школы в целом. По мере развития процесса информатизации миссия школы в области ИКТ формулируется всё более отчётливо. Это помогает членам педагогического коллектива представить образ желаемого будущего для своей школы и создаёт основу для принятия соответствующих управленческих решений.

Характеристика **Образовательная концепция** фиксирует способы организации образовательного процесса, типичные взаимодействия между учащимися и учителями, что в значительной степени предопределяет процесс внедрения ИКТ. При традиционном дидактическом подходе учитель считает себя основным носителем содержания в своей предметной области. Его задача — донести это содержание до учеников. Поэтому он использует ИКТ, прежде всего для «доставки» учебного материала. Напротив, образовательная концепция, ориентированная на нужды учащихся (*learner-centered philosophy*), исходит из того, что содержание учения поступает к ним из многих источников. Понятно, что при таком подходе ИКТ и цифровые образовательные ресурсы рассматриваются как инструмент учебной работы школьников.

Характеристика **Планирование** фиксирует способ превращения общих представлений о желаемом будущем и целей в практические планы информатизации школы в соответствии с принятой образовательной концепцией.

Характеристика **Оборудование и ресурсы** описывает условия использования ИКТ для формирования учебной среды в школе.

К оборудованию относятся такие инфраструктурные элементы, как электроснабжение, мебель, каналы связи доступа к интернету и пр. Недостаточно эргономичная мебель, например, может не только снизить эффективность использования ИКТ, но и повредить здоровью учащихся. К ресурсам относятся все технологические устройства (системные блоки, мониторы, периферийные устройства и т.п.), а также программные средства, цифровые образовательные ресурсы, аудио- и видеозаписи, различная документация (включая бумажные справочники, технические руководства и пр.).

Характеристика **Место в учебном плане** показывает, насколько интенсивно ИКТ включены в систематическую учебную работу. В зависимости от принятого школой подхода к процессу информатизации (или этапа развёртывания этой работы) место ИКТ в учебном плане может существенно меняться.

Характеристика **ИКТ-подготовка работников школы** фиксирует меняющиеся акценты в содержании профессиональной подготовки педагогов. Спектр этих изменений включает в себя начальное знакомство с ИКТ, формирование технологической грамотности и педагогической ИКТ-компетентности педагогов, а также овладение новыми педагогическими технологиями, которые непосредственно не связаны с ИКТ, но стали возможны в условиях ИКТ-насыщенной образовательной среды.

Характеристика **Связь с общественностью** описывает вовлечённость местного сообщества в работу школы. В процессе информатизации школы эта вовлечённость меняется, в том числе и качественно. На этапах зарождения и внедрения связи школы и сообщества традиционны: школа эпизодически ищет помощи в покупке нового оборудования, его ремонте и т.п. На последующих этапах (распространение и трансформация) образовательная среда всё больше выходит за пределы школьного здания. Школа вовлекает в свою работу не только отдельных родителей, но и всё местное сообщество (предприятия, культурные и религиозные организации и т.п.), превращаясь в его образовательный

ресурс, в один из центров общественной жизни.

Характеристика **Оценка** фиксирует изменение оценки работы школы и оценки учебной работы учащихся. Обе оценки тесно переплетены. Что касается оценки достижений учащихся, то в процессе информатизации школы происходит смена не только инструментов, но и методов измерения. Так, работа с карандашом и бумагой заменяется работой на компьютере. Учителя переходят от констатирующего оценивания к формирующему, от формальных методов (тесты успешности) к аутентичным (оценивание результатов проектной работы учащихся, формирование портфолио). Оценка, выставаемая учителем, всё более замещается самооценкой и оценками, которые дают учащемуся другие члены учебного сообщества.

В таблице 1 приведены индикаторы состояния процесса информатизации школы (Модель UNESCO). Модель представляет собой матрицу, столбцы которой соответствуют этапам процесса информатизации школы, а строки — характеристикам её работы. Каждый элемент матрицы содержит индикаторы, которые позволяют оценить характеристики школы, находящейся на том или ином этапе информатизации.

Модель UNESCO предлагает работникам школы инструмент для качественного описания состояний, в котором находится школа. Эта модель усреднённая и задаёт некоторую норму, с которой может соотносить себя каждая отдельная школа. Модель можно с успехом использовать для самооценки. Вместе с тем школы, находящиеся на одном и том же этапе (придерживающиеся аналогичного подхода), могут достаточно сильно различаться. Как отмечают авторы модели, работники школы могут отнести себя к одному или к нескольким элементам в каждой строке матрицы. Хотя принадлежность школы к конкретному этапу весьма условна, это может помочь педагогам в определении ориентиров, а также в уточнении (детализации) разработанной экспертами ЮНЕСКО программы повышения квалификации педагогов.

Таблица 1

Индикаторы состояния процесса информатизации школы (Модель UNESCO)

Зарождение	Внедрение	Распространение	Трансформация
Инициаторы			
Отдельные энтузиасты, которые используют ИКТ для решения частных задач.	Преподаватели информатики и отдельные энтузиасты.	Многие учителя-предметники, использующие ИКТ в своих предметных областях при поддержке администрации	Ведущая роль руководства школы, поддержка педагогического коллектива, активность сетевого сообщества
Образовательная концепция			
Доминирует традиционный дидактический подход	Доминирует традиционный дидактический подход. Информатика изучается как отдельный предмет	Традиционный дидактический подход перестает доминировать. Возникает ориентация на нужды учащихся, групповую работу и сотрудничество	Воспитание критически мыслящего гражданина, способного ответственно принимать решения. Мультимедийная учебная среда, учитывающая учебные стили, учебное сотрудничество, развивающее обучение (experiential learning)
Планирование			
Отсутствует или носит фрагментарный характер. Расходы на ИКТ не планируются	Носит ограниченный характер. Им занимаются специалисты по ИКТ. Решения принимаются централизованно, их цель — поставка технических и программных средств. Автоматизируется существующая практика	Ориентировано на использование ИКТ для развития отдельных учебных предметов. Используется подход «Разрешается». Бюджет всех мероприятий включает подготовку учителей-предметников	Внедрение ИКТ является составной частью плана развития школы. В разработку этого плана вовлекаются учителя и школьники. Используется подход «Включая». Финансирование ИКТ является составной частью бюджета школы. Повышение квалификации в области ИКТ — составная часть всех программ повышения квалификации
Оборудование и ресурсы			
Типичное рабочее место: компьютер и принтер. Оснащены отдельные рабочие места у администраторов и в отдельных классах. Используются игры и офисные приложения (текстовый процессор, электронные таблицы, презентационная графика, базы данных)	Компьютерные классы (лаборатории) для обучения информатике. Кроме компьютеров и принтеров, имеется и другая периферия. Ограниченный доступ в интернет. Используются офисные приложения и программные средства для обучения ИКТ	Компьютерные лаборатории и/или компьютеры в классах. Объединение компьютеров в сеть (интранет). Использование интернета. Насыщенные ресурсами учебные центры. Развитая периферия, которая включает цифровые камеры, сканеры, видео- и аудиоманитофоны, портативные компьютеры, датчики для компьютерных лабораторий. Средства для видеоконференций. Офисные и предметно-ориентированные программные средства. Цифровые учебные материалы по отдельным предметам. Авторские средства для создания видео-, аудио- и мультимедиа-материалов	Школа обеспечивает обучение с использованием ИКТ, включая доступ к технологическим ресурсам и цифровым учебным материалам. Акцент на построении вариативных учебных сред. Широкий набор устройств для эффективной работы школьников с различными учебными стилями. Проведение «мозговых штурмов», групповая работа, конференции, учебное сотрудничество. Дистанционное обучение. Учебные материалы на WEB. Программное обеспечение для поддержки самостоятельной работы школьников

Зарождение	Внедрение	Распространение	Трансформация
Место в учебном плане			
Овладение ИКТ-грамотностью и знакомство с программным обеспечением зависит от учителей	ИКТ применяются в отдельных учебных предметах. Используются изолированные цифровые образовательные ресурсы (ЦОР), надуманные (возможные лишь в учебной ситуации) задания	Освоение ИКТ связано с изучением различных учебных предметов. Для поддержки учебной работы используются виртуальные учебные среды (VLE), материалы из реальной жизни (практическое обучение), учебные образовательные проекты, связанные с решением конкретных проблем. Вся учебная работа происходит в ИКТ-насыщенной учебной среде	Работа с различными средами, включая виртуальные, непосредственно разворачивающиеся в реальном времени и микромиры. ИКТ является признанным педагогическим средством. Учебный процесс развивается параллельно в учебных классах и в интернете (WEB).
ИКТ-подготовка работников школы			
Подготовка на основе типичной заинтересованности	Разовые мероприятия по обучению работников школы компьютерной грамотности	Формирование профессиональных навыков с ориентацией на учебные дисциплины и их интеграцию на основе использования ИКТ	ИКТ-подготовка по индивидуальным планам, которые составлены с учётом интересов педагогов; в ходе новаторской и творческой работы; в рамках учебных сообществ педагогов и школьников; с использованием самоконтроля
Связь с общественностью			
Случайная, по мере возникновения проблем. Поставка средств ИКТ (отдельные пожертвования)	Поиск грантов и подарков на развитие ИКТ в школе. Вовлечение в эту работу родителей	Эпизодическую взаимопомощь (по запросу) оказывают предметно-ориентированные учебные сообщества. Общение с помощью интранета и интернета	Широкое образовательное сообщество (глобальное и местное, реальное и виртуальное) включает родителей, членов семей, предпринимателей, производственные предприятия, религиозные организации, университеты, профессиональные учебные заведения, общественные организации. Школа превращается в образовательный центр, который доступен физически и виртуально
Оценка			
Акцент на наличие оборудования и на исполнение бюджета. Контролирующая оценка знаний, умений и навыков школьников проводится в рамках отдельных предметов учителями-предметниками. При оценке используются, в том числе, средства автоматизированного контроля	Контролирующая оценка знаний, умений и навыков школьников проводится в рамках отдельных предметов учителями-предметниками. При оценке используются, в том числе, средства автоматизированного контроля	Интегрированная оценка достижений школьников носит формирующий характер (содержит рекомендации для дальнейшей работы) и включает результаты обучения и воспитания. Наряду с другими средствами используются средства мультимедиа для демонстрации достижений и портфолио. Процесс оценки основан на ответственности учащихся	Непрерывная интегрированная оценка учебной работы школьников в рамках VLE рассматривает развитие учащегося как становящейся личности. При оценке используются, в том числе, результаты текущей практической работы (проекты) и подготавливаются рекомендации для дальнейшей работы учащихся над собой. В процесс оценки вовлекается сообщество учащихся

Матрица ВЕСТА

Это один из наиболее известных инструментов для определения состояния информатизации школы. Матрицу ВЕСТА разработали английские педагоги¹. Она содержит пять категорий (разделов) и в каждой из категорий ещё от четырёх до восьми аспектов — всего тридцать два аспекта (табл. 2).

Таблица 2

Категории и аспекты Матрицы ВЕСТА

Категории	Аспекты
1. Формирование образа желаемого будущего и планирование его достижения	1.1. Программа развития школы 1.2. Трёхлетний план развития школы 1.3. Управление программой развития школы 1.4. Управление развитием технологий учения/обучения 1.5. Программа развития e-Learning 1.6. Финансирование 1.7. Разработка моделей для e-Learning 1.8. Внешние связи школы
2. Процессы учения и обучения	2.1. Опора учебной программы школы на новые педагогические технологии и e-Learning 2.2. Автоматизация управления образовательными ресурсами 2.3. Организация ресурсов, которые доступны в режиме on-line 2.4. Развитие коммуникаций 2.5. Развитие внешнего доступа 2.6. Учебные стили 2.7. Развитие учащихся 2.8. Навыки выполнения работы с использованием Интернета
3. Повышение квалификации персонала	3.1. Освоение анализа потребностей (needs analysis) 3.2. Использование e-Learning 3.3. Понимание e-Learning 3.4. Программы повышения квалификации персонала
4. Управление школой и развитие её автоматизированной информационно-управляющей системы (АИС)	4.1. Ведение отчётности 4.2. Проспекты 4.3. Регистрация 4.4. Посещаемость 4.5. Учёт учебной работы школьников и подготовка отчётов 4.6. Подготовка справок 4.7. Расписание занятий и использования помещений 4.8. Интеграция административных данных с данными об учебном процессе
5. Управление имеющимися ИКТ-ресурсами	5.1. Техническая поддержка 5.2. Технические средства 5.3. Подключение к Интернету 5.4. Развитие школьной компьютерной сети (Интранет) и используемой образовательной платформы

Уровень информатизации (в Матрице рассматривается шесть таких уровней) показывает, насколько продвинулась школа в каждом из тридцати двух аспектов. Перечислим эти уровни.

1. Процесс информатизации школы ещё не организован (*Not yet decided*). Использование ИКТ никак не регламентируется.

2. Процесс информатизации связан с отдельными сторонами работы школы (*Localized*) и в целом не координируется. Учителя используют ИКТ по личной инициативе либо в соответствии с планами работы отдельных методических объединений или кафедр.

¹ Детально с ВЕСТА Matrix можно ознакомиться на сайте ВЕСТА (<http://V/matrix.becta.org.uk>).

3. Процесс информатизации координируется в рамках всей школы (*Coordinated*). Создан или уже начал действовать механизм поддержки и координации работ по использованию ИКТ.

4. Процесс информатизации развивается (*Transformative*), для его поддержки и развития систематически прикладываются специальные усилия. Средства ИКТ используются регулярно, хотя, возможно, и не всеми педагогами.

5. Процесс информатизации вышел на новый качественный уровень.

Средства ИКТ органично встроены в работу школы (*Embedded*). Их использование стало нормой, повседневным элементом образовательной работы всех педагогов и учащихся.

6. Использование средств ИКТ преобразует/преобразовало работу школы (*Innovative*). Они применяются в организованном по-новому учебно-воспитательном процессе. Уча-

щимся предлагаются новые виды образовательных услуг, цель которых — достижение нового качества образования, решение нетрадиционных образовательных задач (скажем, обучение взрослых на базе школы в рамках модели «школа — местный образовательный центр»).

Учителя сами могут оценить состояние информатизации своей школы с помощью специальной формы, которая доступна в интернете (фрагмент такой формы дан в таблице 3). После заполнения каждого раздела формы учителям предлагается определить, что надо сделать в школе, чтобы повысить уровень её информатизации и улучшить работу по аспектам, относящимся к данному разделу. Таким образом, Матрица ВЕСТА помогает учителям не только оценить состояние информатизации школы, но и разработать план действий для совершенствования своей работы по отдельным направлениям.

Таблица 3

Оценка уровня информатизации школы в рамках аспекта «Программы повышения квалификации персонала» (фрагмент формы)

Категория 3. Повышение квалификации персонала

Аспект 3.4. Программы повышения квалификации персонала

Not yet decided	
Localized	Повышение квалификации учителей проводится по мере необходимости, на индивидуальной основе
Coordinated	Подготовка учителей к использованию ИКТ (текстовый редактор и т.п.) проводится организованно. Осознана необходимость дополнительной подготовки учителей для внедрения цифровых образовательных ресурсов (ЦОР) в учебный процесс (e-Learning)
Transformative	Большинство учителей проходят подготовку к использованию ЦОР и общешкольной АИС для преподавания своих предметов. Проводят занятия как свои, так и привлечённые со стороны специалисты. Осознана необходимость формирования у учителей новых умений и навыков, которые требуются им для совершенствования и обновления методов учебной работы
Embedded	В плановом порядке проводятся систематические занятия, в ходе которых специалисты обсуждают с учителями вопросы разработки и эффективного использования ЦОР. Учителя сами определяют содержание и объём необходимой им дополнительной подготовки
Innovative	Все учителя школы подготовлены к использованию ИКТ и ЦОР в учебной работе (trained in e-tutoring). Средства общешкольной АИС своевременно предоставляют им данные об отдельных учащихся и их учебной работе, а также дополнительные сведения и методические материалы, необходимые для организации/совершенствования учебного процесса

Матрица ВЕСТА представляет собой инструмент, которым сегодня могут пользоваться не только учителя, но и работники управления образованием. Основываясь на этой модели, Министерство образования Великобритании планирует внедрить единую процедуру определения уровня информатизации школы² и вручить школам соответствующий сертификат качества. Такая сертификация будет способствовать общественному признанию роли ИКТ в перестройке учебного процесса, более эффективному использованию ИКТ для решения задач учения/обучения и управления школой, повышению ИКТ-компетентности школьников, распространению передового опыта. Чтобы считаться образцовой в области информатизации и получить сертификат качества, школа должна отвечать определённым критериям.

Критерии присуждения школе сертификата качества в области информатизации

1. Программа и план информатизации охватывают все стороны жизни школы, включают в себя систематическую оценку результатов, действенный мониторинг и рассчитаны минимум на три года.
2. Сформулирована ясная и всеобъемлющая политика в области применения ИКТ.
3. Ведётся полный цикл работ, связанных с использованием ИКТ.
4. Всесторонние усилия направляются на использование ИКТ для улучшения учебной работы как в рамках отдельных дисциплин, так и в межпредметных областях.
5. Оцениваются учебные достижения школьников в области ИКТ.
6. ИКТ используются для отслеживания учебных достижений школьников и результатов их работы.
7. Определены направления совершенствования работы школы и обеспечения этой работы необходимыми ресурсами.
8. Школа ведёт постоянную работу по повышению квалификации всех учителей с целью использования ИКТ для улучшения учебной работы.
9. Школа стремится развивать связи с родителями и местной общественностью, чтобы, заинтересовав, вовлечь их в учебную работу с использованием ИКТ.
10. Школа делится своими разработками и опытом с другими школами.

Итак, Матрица ВЕСТА позволяет оценивать состояние и развитие процесса информатизации школы. К сожалению, возможности применения этого инструмента в нашей стране ограничены, прежде всего, по двум причинам. Во-первых, уровень доступа к ИКТ в российских школах заметно ниже, чем в школах Великобритании. Многие задачи, с которыми сталкиваются сегодня английские педагоги, перед нашей школой ещё не стоят. Например, практически все средние школы Великобритании имеют широкополосные каналы связи для доступа в Интернет. У нас таких школ пока около 1%. То же самое можно сказать о развитии внутришкольных компьютерных сетей и о наличии другого оборудования (электронных проекторов, интерактивных досок, компьютерных лабораторий и т.п.). Впрочем, по мере развития средств вычислительной техники и связи эта разница будет постепенно уменьшаться. Во-вторых, Матрица ВЕСТА ориентирована на качественно иную организационную культуру работы школы. Достаточно заметить, что четверть всех аспектов, по которым оценивается уровень информатизации, связана с формированием образа желаемого будущего и планированием его достижения. Можно назвать и другие причины³.

Вместе с тем большинство из реализованных в Матрице ВЕСТА идей могут и должны использоваться при разработке моделей процесса информатизации отечественной школы. □

² Подробнее об этом см.: <http://www.naace.org>.

³ Среди них: отсутствие достаточного числа тиражируемых образцов решения задач информатизации на уровне школы как целого; отсутствие эффективно работающих исследовательских центров, которые были бы в состоянии координировать эту работу.