

ИНТЕРАКТИВНЫЙ УМК – СИСТЕМНЫЙ ИНТЕГРАТОР ТРАДИЦИОННЫХ И ЦИФРОВЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ

INTERACTIVE LEARNING AND METHODOLOGICAL SET AS A SYSTEM INTEGRATOR
OF TRADITIONAL AND DIGITAL LEARNING MATERIALS

Цветкова М.С.

Заместитель генерального директора
издательства «Бином. Лаборатория знаний»
(БИНОМ), Москва,
кандидат педагогических наук, доцент,
профессор РАЕ
E-mail: tsvetkova@lbz.ru

Аннотация. Система учебно-методических комплектов (УМК) на уровне школьного образования представляет собой систему учебников и учебно-методических материалов по всем школьным предметам, которая создаётся на базе единой концепции и включает не только традиционные, но и современные цифровые образовательные ресурсы, web-сайты, мультимедиа, компьютеры и устройства. Как объединить все системные составляющие УМК? Этот вопрос открыт для обсуждений, однако, несомненно, есть и идеи, и опыт системного решения

Ключевые слова: учебно-методический комплект (УМК), информационно образовательная среда школы, предметная линейка УМК, ступень обучения, новые образовательные технологии, интерактивный УМК.

Tsvetkova M.S.

Deputy General Director of Publishing,
Publishing House “BKL”, Russian Federation
Candidate of science (Education),
Professor of the Russian Academy of Natural
Sciences
E-mail: tsvetkova@lbz.ru

Annotation. The system of learning materials (SLM) at level of the school education is a complex set of schoolbooks and teaching materials in all subjects at the school, generated in the uniform concept and including not only traditional, but modern digital educational resources, web sites, multimedia, computers and devices. How to unite all system components SLM in conditions e-learning? This question is opened for discussions; however, undoubtedly there are an ideas, and system solution experience.

Keywords: : system of learning materials (SLM), information-educational school environment, learning materials package subject line, education stage, new education technologies, interactive system of learning materials.

Модернизация структуры и содержания российского образования затронула три важнейших составляющих образовательного процесса: его обеспечение техническими, кадровыми и учебно-методическими ресурсами обучения нового поколения в условиях информатизации образования. Все эти три составляющих рассматриваются в системной связи: изменение одной влечет или требует опережающего изменения всех других составляющих в крайне сжатые сроки, так как обновление технической и учебно-методической базы происходит в современном мире в очень быстром темпе.

Ключевую роль в учебно-методических ресурсах школы играют учебно-методические комплекты (УМК). За последние 10 лет они обогащены системным подходом («система учебников»), электронными ресурсами (коллекции электронных образовательных ресурсов и веб-сервисы для системы образования) и, наконец, новым понятием электронного учебника – альтернативы бумажных книг в информационном веке.

Как объединить все системные составляющие УМК? Этот вопрос открыт для обсуждений, однако, несомненно, есть и идеи, и опыт системного решения.

Структура системы УМК для ступени обучения в школе

Система УМК ступени образования – это комплекс учебников и учебных материалов по предметам для ступени обучения в школе, сформированный в единой концепции и включающий не только традиционные, но и современные цифровые образовательные ресурсы. Понятие системы УМК сложилось за последние десять лет в рамках разворачивания работ по созданию учебников нового поколения, коллекций электронных образовательных материалов, веб-ресурсов, электронных пособий, дистанционных курсов, сетевых конкурсов и олимпиад, материалов для итоговой аттестации в рамках государственного образовательного стандарта системы общего образования. Система УМК должна отражать все составляющие учебного процесса (как традиционные так и «цифровые»), быть гибкой к обновлениям, иметь параметры настройки на различный уровень ресурсного обеспечения школы и индивидуальный выбор ученика, а также являться партнером для ученика, учителя и семьи в решении учебных, социокультурных и воспитательных задач образовательного процесса и выступать технологичным инструментом в руках учителя, связывающим (интегрирующим) в информационной среде уроков все составляющие этой системы.

Основные качества системы УМК ступени образования в школе таковы:

1. *Комплектарность* учебно-методических материалов, направленных на реализацию ступени образовательного стандарта по всем предметам: каждый элемент комплекта по каждому предмету и классу дополняет содержание и функциональные возможности другого. Все виды учебных и методических материалов должны иметь отражение в комплекте по каждому предмету и для каждого класса: бумажные издания, электронные приложения, мультимедиа объекты, видео и аудио объекты, сайты, онлайн сервисы, как для учеников, так и для учителей, в том числе с авторскими коллективами учебников, курсами, конкур-

сами и олимпиадами, школьными форумами, открытыми (в первую очередь государственными) коллекциями электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

2. Полнота охвата этими материалами всей ступени образовательного стандарта по предмету и *целостность представления*. Все дидактические единицы содержания обучения всех предметов в данной ступени образовательного стандарта имеют обязательное отражение в материалах УМК на различных уровнях реализации: основной (концентр изучения предметов на основной ступени обучения в школе), базовый и профильный (концентр изучения предметов на старшей ступени обучения в школе) для представления содержания предмета и практико-инструментального наполнения, межпредметных заданий и проектов.

3. *Доступность* УМК для учителя и учения в школе любой технической комплектации (адаптируемость и навигационная характеристика учебных материалов, эффективное встраивание в ресурсы *информационной образовательной среды школы*).

Каждый УМК (предмет, класс) можно представить как развивающуюся систему по трем уровням представления учебно-методического материала. Поэтому каждый УМК может иметь свое структурное решение, развиваться и непрерывно дополняться во взаимодействии с учителем с учетом потребности конкретной школы. Это новое качество «открытости» УМК – обратная связь с потребителем – имеет очень большую ценность.

Однако только сейчас, в условиях развития цифровых решений, такой механизм обратной связи стал возможен. Подобный механизм необходим для новых качеств УМК – его нацеленности на развитие, возможность адаптации к любому образовательному процессу и гибкость по отношению к учащемуся, особенно в условиях внедрения профильного обучения. Фактически эти критерии новизны УМК формируют его методическое окружение, в том числе с помощью новых информационных технологий – сайт представительства УМК, горячая линия (почтовый ящик, форум) с авторским коллективом, кафедрой вуза, научным сообществом, непрерывная работа по развитию и обновлению электронных составляющих УМК.

Для реализации механизмов настройки и развития системы УМК в условиях быстро меняющегося информационного мира, необходимо его структурировать исходя из указанной потребности.

Предлагается систему УМК представить как совокупность УМК по каждому предмету и за каждый класс на ступени обучения. Связи УМК (предмет, класс) можно представить как сетку связей. По горизонтали – это содержательные (ФГОС) связи по классам в предмете – линейка УМК. По вертикали – это межпредметные связи в наборе УМК для одного класса по всем предметам.

Структурировать состав каждого отдельно взятого УМК (предмет, класс) можно по трем сегментам: учебный, учебно-практический и учебно-методический, что от-

ражает основное требование образовательного стандарта – баланс теории и практики с учетом приоритета деятельностного обучения. Каждый из сегментов УМК может иметь инвариантный и вариативные разделы. Инвариантный раздел обязателен для использования в обучении и отражает основное содержание стандарта по каждому предмету, совокупно по ступени образования, обеспечивая достижимость требований к результатам обучения (личностным, метапредметным и предметным).

Вариативные разделы УМК обеспечивают деятельностный подход с возможностью выбора индивидуальной траектории развития учеников. Эти разделы из состава УМК делятся на два кластера: *обязательный* по выбору учителя / ученика (например, некоторый обязательный набор задач, заданий, лабораторных или практических работ, демонстраций), но этот набор сформирован с избытком, с тем, чтобы учитель / ученик смогли выполнить обязательный набор учебных задач, имея выбор по каждой из них с учетом своего интереса, возможностей оснащения образовательного процесса конкретной школы. Второй раздел вариативного сегмента – *дополнительный*, представляет спектр разнообразных материалов, дополняющих / расширяющих возможности учителя / ученика в обучении предмету с помощью всех имеющихся на сегодня средств обучения.

В состав каждого УМК (предмет, класс) должны входить цифровые образовательные ресурсы и веб-сервисы, которые уже сформированы как бесплатные в рамках национальных программ информатизации образования и будут поддерживаться отраслью.

Их классификация и встраивание в УМК является необходимой частью работы по подготовке УМК издательством. Учителя смогут пользоваться этими дополнениями, не затрачивая время на поиск, инсталляцию, подбор цифровых ресурсов и сервисов, а используя готовые ссылки на них в УМК.

Предполагается включать в каждый УМК ссылки не только на ЭОРы, но и на веб-ресурсы, имеющиеся *в составе государственных образовательных услуг* (электронный дневник / журнал, дистанционные курсы, сайты олимпиад, образовательные порталы, государственная коллекция ЦОР на www.edu.ru), либо предоставленные фирмами-разработчиками. Издательство формирует подборку таких сред и предлагает на выбор для их наполнения как ЦОР к УМК.

Также в рамках каждого УМК возможно разрабатывать дополнительно цифровые ресурсы, которые могут *формироваться авторами УМК, издательством, самими учителями, использующими УМК*.

Ниже в таблице представлен типовой состав линейки УМК по предмету для ступени обучения.

Обозначения: КД-компакт диск, DVD – диск с видеоматериалами.

Таблица

Сегмент УМК	Инвариантная составляющая	Вариативная составляющая		Технический ресурс	ИОС школы
		обязательный	дополнительный		
Учебный	Учебник (с учетом уровней – минимальный и расширенный)	Навигатор к учебнику (с учетом уровней – минимальный и расширенный)	Дополнение к учебнику для углубленного уровня изучения предмета	Электронный учебник	Ридер, Планшетный компьютер, переносной компьютер
		Электронное приложение к учебнику	Хрестоматия расширенного уровня и углубленного уровня	Компьютер, проектор	Интерактивная доска
		Диск видео материалов, объекты из единой коллекции ЦОР		Телевизор / Компьютер, проектор	Локальная сеть школы
		Вопросник по темам к уроку ЭОР-тренажеры	Сборник задач и вопросов к темам учебника повышенной сложности	Электронная коллекция опорных заданий к теме (диагностика достижения требований) на сайте издательства, на сайте региона / школы	Интернет Сайт школы Региональный образовательный портал Сайты издательств
	Учебник углубленного уровня	Пособие для подготовки к олимпиадам	Сайт олимпиады по предмету. Коллекция олимпиадных задач	Компьютер для учеников с Интернет	Интернет среда, олимпиады
Учебно-практический	Учебное пособие – практикум (с учетом уровней: минимальный, стандартный и развернутый)	Навигатор практикума (основная ступень: минимальный, расширенный / старшая ступень: база, профиль, электив)	Учебное пособие-практикум (расширение) для способных детей	Набор лабораторного оборудования (минимальный / подручный, традиционный / расширенный)	Дистанционная среда обучения, дистанционные практикумы в системе видеосвязи. Компьютерная школьная лаборатория
	ДЕМО ЦОР к лабораториям практикума (мультимедиа и DVD с видеороликами)	ЦОР – компьютерная лаборатория (электронные шаблоны к каждой работе) и	ЦОР - Описание инструментов лабораторных и практических исследований	Компьютер, проектор / Компьютер для учеников (бригады от 2 до 4 человек)	Дистанционная среда практикума Интернет-среда, олимпиады

Таблица (продолжение)

Сегмент УМК	Инвариантная составляющая	Вариативная составляющая		Технический ресурс	ИОС школы
		обязательный	дополнительный		
Учебно-практический	Рабочая тетрадь ученика (основной уровень, базовый уровень)	Рабочая тетрадь для ученика (профильный уровень)	Рабочая тетрадь ученика (элективная составляющая)	Электронная рабочая тетрадь	Планшетный компьютер, переносной компьютер
	ЭОР компьютерных моделей и лабораторий из «облака» гос. коллекций	ЭОР компьютерных моделей и лабораторий на региональных коллекциях	Дополнительные ЭОР учителей и учеников	Компьютер для учеников (бригады от 2 до 4 человек)	Цифровые датчики, компьютер Портал «Единое окно»
	Задачник	Сборник контрольных работ	Сборник диагностических заданий	Электронная среда тестирования для промежуточного контроля	Сетевой ресурс школы для организации тестирования
	Сборник заданий для доп. работы школьников	Сборник проектов и исследовательских работ	Сайт проектов и исследовательской деятельности Сайт системы доп. образования региона	Среда представления результатов исследования и проектирования на сайте школы (электронное портфолио школьников)	Медиа центр школы Сайт сетевой школы вуза
Учебно-методический	Методическое пособие для учителя	Дидактическое пособие для учителя (сборник тестов, проверочных и контрольных заданий)	Методическое пособие для учителя по организации форм дополнительного обучения детей, заинтересованных в предмете	Электронное методическое пособие	Планшетный компьютер, переносной компьютер
	Книга / КД для учителя (самоучитель)	КД – тренинги и тесты по курсу	КД – задания школьных конкурсов и олимпиад <u>Компьютерная среда конкурса / олимпиады</u>	Компьютеры педагогов	Интернет Портал ГИА-ЕГЭ

Таблица (продолжение)

Сегмент УМК	Инвариантная составляющая	Вариативная составляющая		Технический ресурс	ИОС школы
		обязательный	дополнительный		
Учебно-методический	Методическая служба издательства	КД или DVD с методическими рекомендациями автора для учителя, включая видео фрагменты уроков, интервью с авторами, цифровые плакаты, презентации к ряду тем	Сайт-представительство УМК на сайте издательства	Компьютер учителя	Интернет
	Терминологический справочник по предмету	Библиотека наглядных пособий по предмету	Национальная коллекция ЦОР к предмету	Телевизор / компьютер Интернет	Интерактивная доска Интернет
	Государственный образовательный портал	<u>Сетевое сообщество по предмету</u> (портал, форумы)	Федеральные Интернет-ресурсы по предметной области	Интернет Компьютер / проектор	Интерактивная доска Интернет
	Нормативная база по предмету	Рабочая программа школы	Авторские программы к УМК	Интернет-сайт муниципального методического кабинета	Портал www.edu.ru Сайт региональной методической службы и системы повышения квалификации
	Нормативные документы по аттестации учителей	Сборник примерных заданий аттестации педагогов	Материалы сетевых педагогических сообществ	Тренировочная ДО среда подготовки к аттестации педагогов	Сайт аттестационной службы педагогов в регионе / муниципалитете

Принципы построения предметной линейки УМК

Преемственность УМК по всем ступеням общего образования формирует *предметные линии*. Связное построение УМК в предметную линию требует проработки преемственности их программ, часто различных авторских коллективов. Основой преемственности является принцип системности в реализации образовательного стандарта и соответствующее этому принципу распределение нагрузки на предмет по классам (годам) обучения. Системность отражена в очередности, связанной последовательности включения тем и уровня их изучения в содержание различных предметов на каждой ступени по годам обучения с учетом возрастных, психолого-педагогических аспектов образования, а также с учетом взаимной дополняемости тем из других смежных предметов для системного формирования у учащихся единой картины мира.

Нормативным основанием для построения предметных линий УМК различных ступеней обучения является базисный учебный план, содержание образования по предмету и по смежным образовательным областям, преемственность УМК начальной, основной и старшей / профильной ступеней обучения, которые необходимо учитывать в авторских программах каждого УМК по конкретному предмету. Педагогическим основанием построения предметных линий является реализация авторами в УМК принципов системности в реализации программы обучения и преемственности программ обучения на всех ступенях обучения.

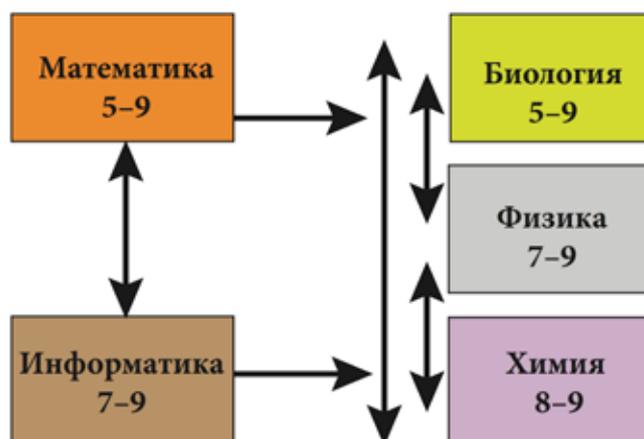
В связи с этим УМК формируются в рамках систематического представления, что накладывает на авторские коллективы дополнительные требования по проработке связи их УМК с образовательным стандартом *смежных предметов* на каждой ступени обучения.

Сетка связей в системе УМК для ступени обучения

Описанные выше составные части системы УМК для ступени обучения и связи между ними можно представить как сетку связей по нескольким иерархическим уровням.

Уровень «Ступень обучения»

Данный уровень выполняет роль интеграции всех линеек УМК по разным предметам для ступени обучения и схематично может быть представлен как сетка связей по предметам. Так, для предметов естественнонаучного и информационно-математического циклов в рамках ФГОС основной школы эта сетка связей представляет собой схему:



Сетка связей показывает проникновение опор математики и информатики в предметы естественнонаучного цикла как фундамента для изучения этих предметов и формирования основ исследовательской деятельности в среде естественнонаучных предметов. Межпредметное проникновение биологии, физики и химии является основой формирования общих методов изучения этих наук и осуществления естественнонаучных исследований.

Уровень «Предметная линейка»

На данном уровне решается проблема связности (преемственности) изучения предмета по годам обучения.

Схема сетки связей должна учитывать не только прямую связь – от старого к новому, но и обратные связи с новым, основанное на изученном. На примере одного предмета это выглядит так, что осуществляется связь материала изучения как внутри одного раздела изучения предмета, так и между разделами, а также с движением связей по годам изучения не только снизу вверх (с переходом из класса в класс), но и сверху вниз (повторение и опора на изученное). Есть и внешние связи с другими предметами: как связи с темами предметов информатика и математика, так и опора на темы других предметов естественнонаучного цикла.



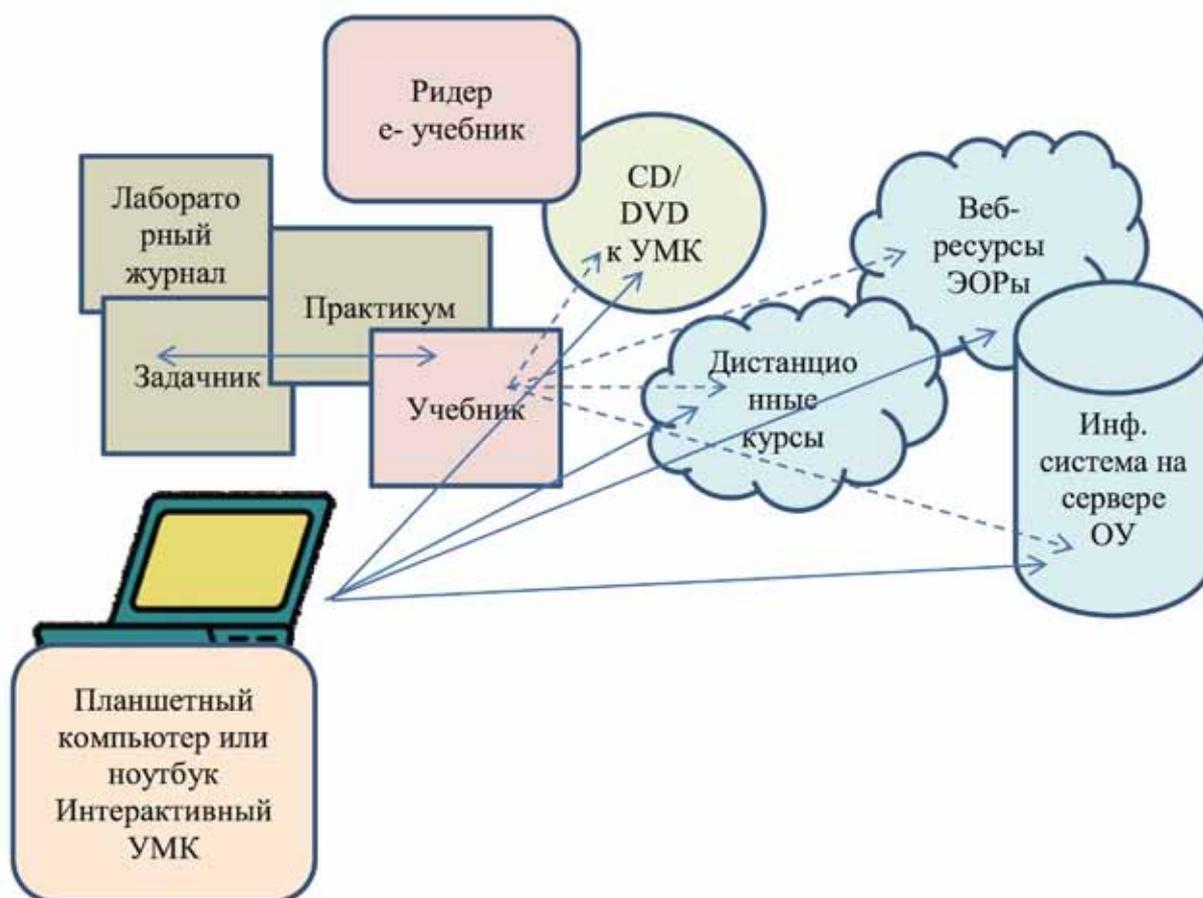
Уровень «УМК (класс, предмет)»

На этом уровне устанавливаются связи между всеми элементами УМК по предмету за один класс обучения. Связи внутри УМК формируют баланс теории и практики. Показать связи бумажного учебника с электронными ресурсами можно лишь опосредованно, поскольку ссылки на электронные «облака» являются лишь информативными, а не «живыми», то есть прямой связи с электронным ресурсом не обеспечивают.

При реализации электронного учебника на цифровом устройстве для чтения электронных книг («ридер») возникает неполнота цифровых решений в силу технологических проблем по форматам проигрывания электронных образовательных модулей (видео, мультимедиа), в том числе размещенных в коллекции ЭОР в сети Интернет и проблем с установкой ЭОРов на устройство «ридер».

При реализации интерактивного УМК на носителе типа планшетный или переносной компьютер все связи электронного аналога учебника и электронных форматов других бумажных составляющих УМК с дополнительными ресурсами обучения, как мультимедийными, видео / аудио, так и веб-ресурсами, реализуются в полной мере и с обратной связью с учащимся.

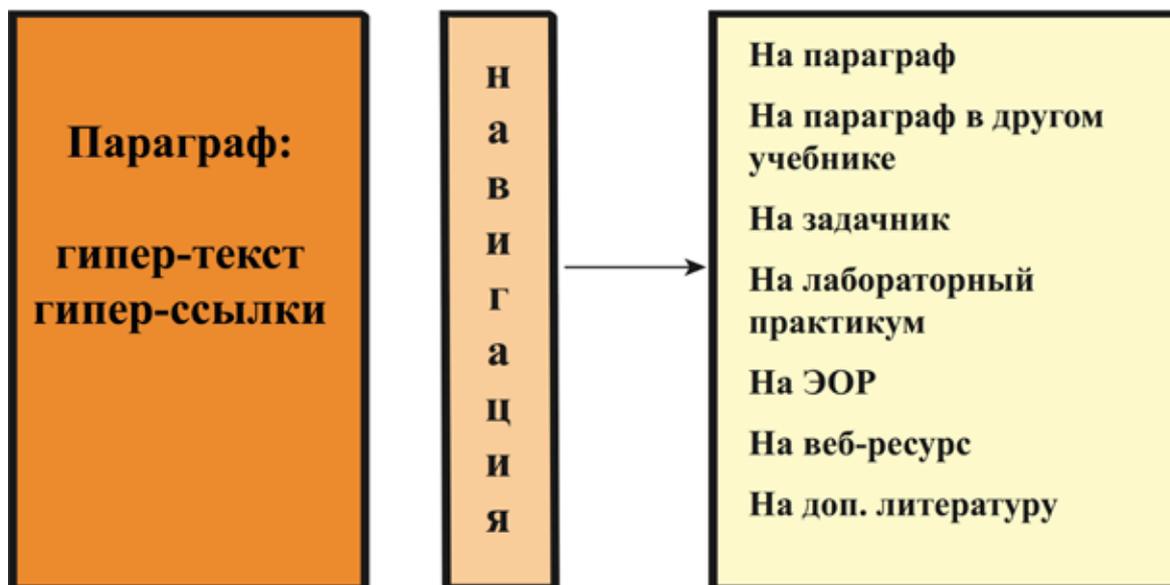
Уровень «Учебник»



Уровень учебника позволяет установить следующие связи:

- внутри тем и параграфов учебника;
- на темы, задания в практикуме, лабораторном журнале, задачнике;
- на параграфы в других учебниках (предметах, классах);
- на ЭОРы, веб ресурсы, задания для подготовки к итоговой аттестации.

Ядром типового решения в учебнике является параграф. Ссылки становятся навигационными значками, едиными для всех учебников системы УМК для ступени обучения.



Интерфейс параграфа в электронном представлении легко переносится во все элементы интерактивного УМК и обеспечивает полную связность электронных текстов по всем уровням и предметам для ступени обучения.

Для навигации по ресурсам УМК предусмотрена единая система ссылок как инструмент работы учащегося с УМК в информационно-образовательной среде:

- Ссылка на учебные пособия.
- Ссылка на практикум / задания в рабочей тетради / задачник.
- Ссылка на электронное приложение к УМК.
- Ссылка на ресурсы ФСИОР и Единой коллекции ЦОР (www.fcior.edu.ru и www.school-collection.edu.ru)
- Ссылка на практикум ГИА / ЕГЭ.
- Ссылка на компьютерный практикум (компьютерная лаборатория / цифровая лаборатория).
- Ссылка на лабораторный эксперимент по предмету.

Содержательные опоры системы УМК

Государственный образовательный стандарт является основанием для обучения по любому предмету.

В каждом предметном разделе стандарта отражена необходимость использовать **информационные технологии** как инструмент познавательной деятельности учащихся: поиск информации в электронных архивах и ее анализ, работа с электронными компьютерными лабораториями и презентационными средами. Таким образом, информационные технологии выступают как инструмент межпредметного объединения в учебной деятельности детей, что необходимо учитывать в реализации УМК.

Все это следует отразить в методических и дидактических материалах для учителя и снабдить УМК необходимым для такой реализации количеством приложений, в том

числе электронными ресурсами, Интернет-ресурсами и сервисами с учетом уже имеющихся отраслевых решений.

Если рассмотреть развитие естественнонаучного образования в условиях информационной среды школы, то в рамках стандарта второго поколения можно отметить перспективы формирования системы УМК по естественно-математическому циклу, включающему предметные области «Математика и информатика» и «Естественные науки».

Такая система УМК предусматривает целостное развитие и наполнение учебно-методическими материалами и ЭОР и включает в себя **единую систему учебников** по одной или нескольким предметным областям с межпредметными практикумами и элективными курсами, практическими пособиями, учебными книгами, лабораторным практикумом с использованием компьютерных экспериментов, цифровых ЕН-лабораторий, цифровых образовательных ресурсов открытой информационно-образовательной среды основной школы. Несомненно, формирование такой системы издательствами требует полноты УМК по каждому предмету, системной навигации по УМК как по предметам, так и по классам, и органичного встраивания в информационно-образовательную среду школы.

Система УМК по математике, информатике, физике, химии и биологии охватывает основную ступень обучения. Методическим ядром этой системы УМК служат математика и информатика.

Математика выступает как фундаментальный предмет в системе УМК на стадии трансформации реальных наблюдаемых или исследуемых химических, физических, биологических процессов в формальное их представление.

Информатика выступает как метапредмет и комплексная инструментально-исследовательская среда в системе УМК на стадии преобразования формального представления природных процессов в их разнообразные компьютерные модели инструментально-практическими средствами с помощью ИКТ.

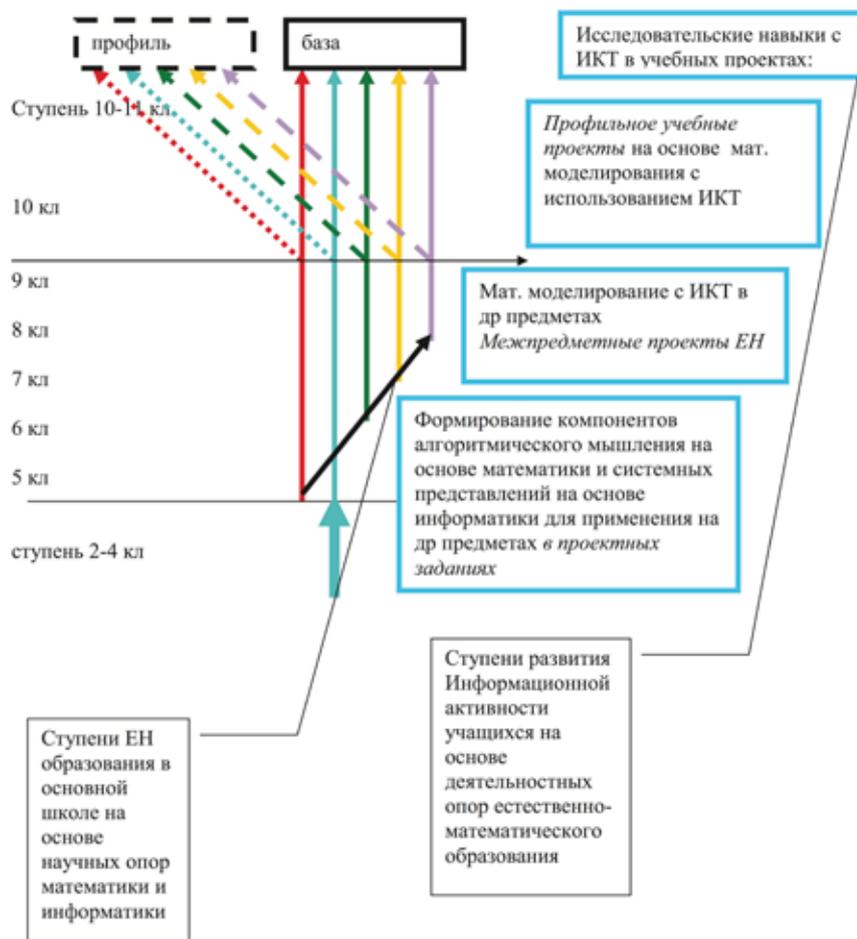
В этом случае УМК по «Математике» и «Информатике и ИКТ» становится **системообразующим основанием** для разворачивания на основе ИКТ-компетентности школьников естественно-математического образования и творческой исследовательской деятельности школьников.

Информационно-математические инвариантные опоры становятся инструментами мыслительной и инструментальной деятельности школьников, которые наращиваются по ступеням образования. Это:

- Информационные структуры (схемы, таблицы, списки, иерархические структуры, графы ...);
- Информационные процессы: сбор информации, включая фиксацию наблюдений, сбор данных с помощью различных приборов и оборудования, проведение измерений; хранение, передача информации, поиск информации, обработка информации, в том числе средствами цифрового оборудования ...;
- Множества и отношения (видовое разнообразие, видовые связи, понятие объекта и его свойств, действия над множествами...);

- Логические и алгоритмические инструменты исследования (логические операции, логические высказывания и выражения, понятие алгоритма, виды алгоритмов, индукция и дедукция, формализация, связи, закономерности...);
- Понятие системы (примеры систем: система счисления, операционная система, информационная система, система единиц измерения, система координат, периодическая система, систематика растений и животных);
- Изучение моделей на основе синтеза и анализа (понятие модели, способы описания модели, примеры моделей из разных областей знаний: модель строения атома, модель фотосинтеза и биосинтеза белка, материальная точка, математический маятник, модели молекул химических соединений, модель идеального газа);
- Включение в предметные задания инструментов моделирования объектов и процессов физики, химии и биологии средствами информатики и математики, реализация этих моделей средствами программирования и компьютерного моделирования, инструментами готовых компьютерных лабораторий.

Такие формально-абстрактные аспекты информационно-математического знания требуется в условиях информационной образовательной среды обучения встроить в естественнонаучное образование как часть информационной культуры в широком смысле.



Это умения строить и заполнять информационные структуры (схемы, графы и иерархические графы, таблицы), умения организовать сбор информации и проводить анализ данных – выявлять и формально описывать закономерности, строить и анализировать графики, умения использовать методы моделирования – переходить от текстового условия к формуле, от описания процесса к его формульному представлению, преобразовывать формулы и объяснять их смысл и смысл преобразований, умения проводить доказательство, формулировать отношения, зависимость с использованием причинно-следственных отношений (если, то / тогда и только тогда), применять метод доказательств сверху вниз и снизу вверх... применять понятия: модель, данные, параметры, постоянные и переменные величины, область допустимых значений, проводить исследования модели с различными значениями параметров... строить алгоритм описания процесса или поведения объекта, программировать по алгоритму и выполнять на компьютере запрограммированный процесс или поведение объекта, исследовать его на компьютере, исследовать результаты эксперимента по наборам (массивам) данных, использовать математические и табличные компьютерные среды, строить диаграммы и графики зависимостей, использовать округление, погрешность. То есть, уметь проводить вычисления не только традиционными инструментами, но и с помощью компьютерных сред, проводить измерения, как с натурным, так и с цифровым оборудованием: с помощью цифровых датчиков и переносом массивов данных на компьютер с дальнейшей обработкой массивов данных на компьютере.

Именно такой современный деятельностный подход позволит обогатить и оосовременить школьное естественнонаучное образование, подготовить школьников к дальнейшему профессиональному развитию в период инновационных изменений научной и производственной деятельности.

С учетом такого понимания деятельностного подхода на каждой ступени обучения у учащихся формируется гарантированный результат, включающий инструменты мыслительной и практической деятельности школьников с *опережением*, то есть стоящих на пороге развития, но на основе этих инструментальных качеств учащиеся могут более эффективно получать знания по естественнонаучным предметам на следующей ступени образования. Это такие инструментальные качества, определяющие деятельностный подход в естественнонаучном обучении детей:

1. Начальная ступень: сформированы элементы логического мышления, понятия *система* и *модель*.

2. Основная ступень: усвоены основы алгоритмического мышления, категории *систематизации* и *моделирования* в формировании опыта исследовательской деятельности введены в общеучебную практику.

3. Старшая ступень: сформирована *культура исследования* как ключевого инструмента перехода к профессиональному образованию выпускника школы.

Можно назвать этот набор компетенций учащихся системным эффектом реализации УМК естественно-математического цикла на основе выбора траектории в структуре естественнонаучного образования.

Пронизывание учебных текстов математическими и информационными опорами является важной составляющей методической среды ЕН-УМК. Эта среда позволяет формировать у школьников *опережающий опыт* исследовательской деятельности, инструментами которой являются математические и информационные опоры и биологические, физические и химические натурные инструментальные средства исследований, не только традиционные, но и нацеленное на развитие высокотехнологичное цифровое лабораторное оборудование в составе информационной образовательной среды школы.

Информационно-технологическое окружение УМК

УМК реализуется в школах в условиях модернизации образования. Одним из приоритетов модернизации является внедрение в *школу новых образовательных технологий*. Они включают: новый образовательный стандарт; новый базисный учебный план; новые механизмы финансирования образовательного процесса; обновление механизмов подготовки и привлечения в школу кадров; формирование концепций *социальной направленности* в программах развития школ – школа здоровья, школа полного дня, профильная школа, экстернат, семейная школа; новое техническое оснащение школ (компьютеризация и интернетизация школ); новые компетенции педагогов и управленцев в свете указанных изменений; наконец, новые регламенты работы школы, развивающие классно-урочную систему и предлагающие альтернативные подходы в организации учебного процесса, особенно на основе активного формирования информационно-насыщенной среды образовательного учреждения и политики формирования единого информационного образовательного пространства в территориях.

Можно отметить, что за последние пять лет значительно изменилось технико-технологическое обеспечение образовательного процесса.

В связи с этим можно судить о *цифровых зонах развития школы*: автоматизация управленческой деятельности, цифровая поддержка школьной библиотеки, медиа поддержка воспитательной работы в школе, ЦОР в учебном процессе, информатизация досуговой и внеурочной деятельности в школе, дистанционные формы работы школ, педагогов и учащихся. Это влияет на формы организации учебно-воспитательной работы, внедрение новых форм с использованием ИКТ и ЦОР, а также расширение доступа школ к национальным образовательным хранилищам. Эти процессы реально вошли в школьную жизнь, во многом повлияли на формирование новых образовательных технологий, и, несомненно, стали средой, способствующей реализации учебного процесса на основе использования современных УМК. Однако эти же процессы будут непрерывно влиять на состав, структуру и содержание УМК, требуя его непрерывного развития и обновления.

Информационная образовательная среда как новое качество школы, зафиксированная в государственном стандарте второго поколения, предоставила много новых возможностей в развитии новых методик обучения. Их многообразие позволяет реально на практике обеспечивать индивидуальные потребности учащихся, профильные интересы детей, то есть повсеместно в массовой школе реализовывать педагогику развития ребенка. Традиционные методики обогатились новыми мощными визуально-наглядными сред-

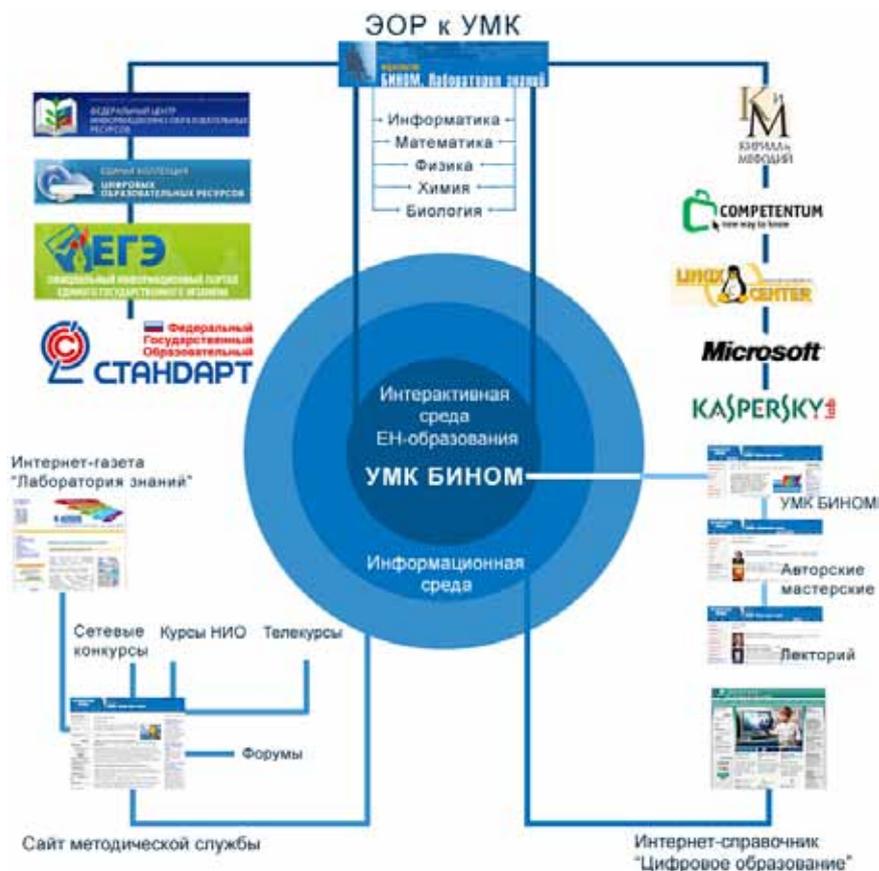
ствами обучения (мультимедиа проектор, интерактивная доска, графический планшет, документ-камера, цифровой микроскоп), которые позволяют не только усилить визуальный ряд по предмету, особенно при работе с картами, видео, слайд-шоу, но и реализовать фронтальную демонстрацию мелкой моторики вживую: моторики манипуляций с реактивами, проведения опыта, демонстрации исследовательского наблюдения, небольших демонстраций по химии, биологии, физике, технологии...

Частью информационно-технологического окружения системы УМК является *сетевая методическая служба поддержки педагогов*. Рассмотрим состав такой службы на примере сайта методической службы издательства БИНОМ (<http://methodist.lbz.ru>). В целях сетевой поддержки учителей, работающих с УМК БИНОМ, организованы авторские мастерские и лектории, в которых авторы учебников и дополнительных пособий регулярно выкладывают различные материалы в помощь учителям. У каждого автора предусмотрен почтовый ящик и форум для обратной связи с учителями. Кроме того, предусмотрена деятельность авторов по формированию совместно с учителями, активно работающими в сети, методических рекомендаций и иных решений. Издательство также рекомендует авторам размещать:

- подборки аннотированных ссылок на свободно распространяемые ресурсы в Интернет;
- авторские методические ресурсы и дополнительные методические рекомендации к темам уроков;
- авторские ЦОР: видеоролики, анимации, фотогалереи;
- ссылки на авторский и другие сайты, способствующие поддержке работы с данным УМК.

Включение в состав комплекса серий книг «Программы для основной школы», «Методика обучения предмету», «ИКТ в работе учителя», «Информатизация образования», «Развитие интеллекта школьников», «Библиотека по нанотехнологии», направлено на методическое наполнение практики учителя математики, физики, химии, биологии и информатики в системе технологического обновления условий обучения в современной школе.

Постоянно действующие на сайте <http://www.methodist.LBZ.ru> методические консультации и ежемесячные репортажи в Интернет-газете <http://www.gazeta.LBZ.ru>, конкурсы методических разработок учителей школ – это открытая Интернет-среда педагогического партнерства по УМК БИНОМ. Регулярные еженедельные телекурсы по УМК БИНОМ средствами Интернет-телестудии <http://www.binom.vidicor.ru>, вариативные модули обучения – курсы БИНОМ для ИПКРО страны: телелекции и телемосты ученых с учителями в регионах – участниками «Образовательного кольца» БИНОМ – ВИДИКОР, позволили сформировать еще один слой ИОС УМК БИНОМ – открытую Интернет-телесеть, доступную всем участникам дистанционного образования школ страны.



Нельзя не отметить и новые методы развития деятельностных подходов в обучении детей. Это использование интерактивных технологий, компьютерных лабораторий, поисковых систем, баз данных, позволяющих оснастить новыми информационными массивами поисковую и исследовательскую работу учащихся, включая сбор, анализ и обработку отобранной или самостоятельно подготовленной детьми информации. Сколько еще возможностей имеет информационная образовательная среда – покажет время, однако педагог должен быть готов, что практически каждый новый учебный год – это год новых открытий педагогических техник и методик, которые в итоге и составляют новые образовательные технологии.

Конструкция интерактивного УМК

В связи с вышесказанным необходимо учесть при формировании системы интерактивных УМК *шаблон параграфа как прототип экранной страницы электронного учебника*, предусмотрев в нем (шаблоне параграфа) возможность как закрепленной издателем расстановки ссылок на все ресурсы УМК и ЭОР к ним, так и возможность встраивания новых ссылок пользователем на новые электронные ресурсы, новые учебные материалы, в том числе авторские.

Для навигации по всем ресурсам *внутри* каждого УМК (по предмету для конкретного класса обучения), между УМК по вертикальным (между предметами для одного класса обучения) и горизонтальным (между классами обучения для одного предмета –

предметной линейки) связям должна быть предусмотрена *единая система ссылок любого параграфа* как инструмент работы учащегося с УМК в информационно-образовательной среде – единый интерфейс навигации по системе УМК:

- Ссылка на параграфы других учебников.
- Ссылка на учебные пособия к учебнику.
- Ссылка на практикум / задания в рабочей тетради / задачник.
- Ссылка на электронное приложение к УМК.
- Ссылка на ресурсы ФСИОР и Единой коллекции ЦОР (www.fcior.edu.ru и www.school-collection.edu.ru)
- Ссылка на практикумы ГИА / ЕГЭ.
- Ссылка на компьютерный практикум (компьютерная лаборатория / цифровая лаборатория).
- Ссылка на лабораторный эксперимент по предмету / исследовательские и проектные работы / удаленную лабораторию / сетевую кафедру.
- Ссылки на веб-ресурсы, сетевые сервисы, консолидированные отраслью на образовательном портале www.edu.ru (сайты школ, вузов, ссылки на электронные коллекции музеев, библиотечные коллекции, правовые базы данных, научные сообщества, дистанционные сервисы, сетевые конкурсы и олимпиады, социально-образовательные сети, Интернет-конференции, школьные клубы и пр. позитивные ссылки).
- Ссылка на личное пространство ученика / учителя (пользователя интерактивного УМК), в том числе на носителе Интерактивного УМК, съемном носителе, на сайте школы или в образовательном «облаке» региона.

Общий интерфейс учебных текстов имеет высокую педагогическую ценность. Такое решение во всех электронных текстах УМК устранит имеющееся на сегодня сильнейшее препятствие для интенсивного применения на уроках различных учебных материалов, особенно электронных: пока в большинстве случаев интерфейс каждого учебника по предмету и разных ЭОР по предметам в рамках ступени обучения в школе совершенно разный.

За один день ученик на пяти-шести уроках (разных предметах), должен на каждом уроке пройти психологическую настройку на уникальный и зачастую перегруженный визуально интерфейс учебного текста и разнообразный интерфейс нескольких ЭОР к уроку. Это рассеивает внимание, создает за день усталость от работы с книгой, электронным ресурсом, снижает восприятие учебного материала вместо ожидаемого возрастания эффективности занятий.

Если этот дисбаланс перейдет и в систему интерактивных УМК (в частности, и в электронные учебники по предметам), то ситуация лишь усугубится в силу интенсификации экранного восприятия разноинтерфейсных экранов. При этом надо еще учитывать тот феномен, что за последние 10 лет уже сложилось типовое веб-представление гипертекстов в силу внедрения веб-дизайна в работу с электронными текстами с типо-

вым форматом экрана, полосой прокрутки, привычными значками навигации (вперед, назад, домой, баннер ресурса, отмена действия, открыть ресурс и пр.). Не учитывать это обстоятельство при проектировании электронных учебников нельзя.

Несомненно, что шаблон электронного текста параграфа не должен влиять на концепты учебного текста для детей. Учебный текст в любом случае должен отражать понятийные, психолого-педагогические, когнитивные, деятельностные, навигационные, иллюстративно-наглядные, дизайнерско-оформительские аспекты при конструировании электронного учебного текста – шаблона страницы. Однако типовой интерфейс параграфа (с разными степенями свободы в разных учебниках) позволит создать эффект преемственности навигационных возможностей всех учебных материалов в системе УМК и в итоге интегрировать систему УМК в цифровое представление с единым интерфейсом как неотъемлемую часть информационной образовательной среды школы.

Системную интеграцию всех электронных УМК (предмет, класс) для ступени обучения в один ресурс назовем *интерактивным* УМК. Такой ресурс предполагает единую рубрицированную интерактивную среду для всех УМК по предметам и классам для ступени обучения, включающую на уровне каждого учебника электронный текст параграфа и гиперссылки как внутри него, так и из него на другие электронные тексты учебных материалов к учебнику, а также на параграфы других учебников в рамках данной линейки по предмету (преемственность внутри линеек) и на параграфы учебников по другим предметам в рамках одного класса (межпредметная связность в системе УМК).

Внутри электронного параграфа обязательно присутствуют ссылки на внешние ЭОР из «облака» государственных коллекций, заранее подобранные издательством к параграфам учебника, в том числе и региональные, школьные веб-ресурсы, которые полезны при объяснении темы, авторские ресурсы на съемном носителе или встроенные в интерактивный УМК. Интерактивный УМК позволит любому учителю и ученику (пользователю ресурса) опереться при объяснении материала, выступлении с ответом, подготовки или проведении уроков на конкретные электронные тексты учебника, учебных пособий, визуальный ряд и интерактивное сопровождение материала. ЭОР становится опорой и для учащихся на дому.

Электронный параграф – это:

- Электронный текст, обогащенный цифровыми формами, в том числе анимированным визуальным рядом каждого параграфа (иллюстрации, фоторяд, видеоролики) с возможностью активной работы учителя и учащихся с ними, что усиливает эффект от работы с наглядными элементами параграфа и помогает учителю управлять иллюстративным рядом на уроке по своему усмотрению.
- Гиперссылки в тексте электронного параграфа помогают учителю оперативно вызывать примыкающий к нему учебный материал – практикум, наглядные пособия и элементы контроля на основе вопросов к параграфу и заданий из рабочей тетради, медиаресурсы – компьютерные лаборатории, интерактивные плакаты, страницы сайтов.
- Наличие дидактических материалов к каждому параграфу-уроку – интерактив-

ных форм всех вопросов к параграфу и заданий из рабочей тетради (практикума), а также заданий для промежуточного контроля в форме интерактивных тестов, позволит учителю системно обеспечить возможность индивидуального подхода при подборке заданий для каждого ученика, как в интерактивной форме работы ученика за компьютером, так и для бескомпьютерной формы с помощью раздаточных материалов по заложенным в ЭОР шаблонам для печати на принтере.

- Возможность добавить гиперссылку в параграфе на электронные учебные материалы учителя или ученика делает среду УМК творческой лабораторией педагога и ученика.
- Возможность фиксации ответов ученика в интерактивных фрагментах позволит формировать личную папку ученика (электронную тетрадь) на сервере школы или на съемном носителе к устройству, на котором развернут интерактивный УМК.

Место УМК в информационной образовательной среде школы

Учитель, погружаясь в нарастающее многообразие средств обучения, пока не получил должной технологической поддержки. В настоящее время в течение одного урока на учителя накладывается обязанность воспользоваться следующими учебными материалами, средствами обучения и ресурсами, в том числе цифровыми: учебник, учебное пособие, ЭОРы, сайты, электронный журнал, проверочные материалы, в том числе на компьютере, лабораторное оборудование, в том числе компьютерное, доска традиционная, доска интерактивная или проектор – и это помимо традиционного вербального взаимодействия с учениками.

То есть, за один урок с учетом, что каждый ресурс организационно отвлекает учителя, например на три минуты (найти страницу и показать классу, включить ресурс на компьютере, вызвать и загрузить сайт, выбрать и вызвать нужный ЭОР, ввести данные в электронный ресурс), придется потратить около 50% времени урока лишь на время организации работы с учебным материалом. Думается, что это непозволительно с точки зрения высокой технологичности современной информационной образовательной среды. Налицо противоречие между высоким потенциалом информационной образовательной среды и отсутствием у учителя соответствующего технологичного ресурса для его реализации.

Пока учителю предложены локальные средства обучения, которые разобщены, не подготовлены к совместному использованию традиционных (бумажных) и цифровых ресурсов в контексте конкретного урока по предмету и классу, требуют от каждого учителя трудоемкой работы по подборке учебников, пособий, ЭОР к урокам, сайтов к параграфам учебника.

При этом новые возможности электронного учебника позволяют объединить все эти локальные ресурсы в единой интерактивной электронной среде связно по всем предметам и всем классам ступени обучения. Тогда инструментом учителя станет АРМ с интерактивной доской, ученики попадут в интерактивную среду урока с возможностью работать оперативно у доски со всем учебными материалами и ЭОР к теме.

Ученики попадают в *гибридную* среду урока: фронтальная *интерактивная* среда урока на АРМ учителя (новая форма управления своим ответом у «доски» этой среды, наглядно-целостное восприятие всех учебных материалов, оперативная связь с материалами по другим предметам, в том числе Интернет-поддержка при необходимости) и *традиционная* индивидуальная работа с учебником, пособием и тетрадью за партой в ритме, задаваемом интерактивным УМК и учителем, органично соединяя лучшие старые и новые методы обучения.

Возможность учеников дополнительно воспользоваться интерактивной системой УМК с помощью персонального планшетного компьютера, нетбука в библиотеке школы или в месте доступа к ресурсам ИОС школы поможет им организовать свою самостоятельную работу по удобному им маршруту, выбирая ресурсы по ссылкам, используя межпредметные ссылки, переходы на тексты рабочей тетради, практикума, ЭОРы, электронные тесты, тренинги, встроенные в интерактивный УМК, а также ссылки на полезные веб-ресурсы, доступные через школьный Интернет.

Вопрос же о снабжении каждого ученика на уроке индивидуальным устройством с интерактивным УМК пока требует изучения, поскольку работа с электронной тетрадью и текстом, умение читать и записывать только на интерактивном экране пока не оценена с точки зрения образовательного эффекта. Эффективность электронного УМК как *интерактивной среды урока* на АРМ учителя не вызывает сомнения. Технологичная интерактивная среда УМК позволит учителю организовать работу в классе ритмично с учетом возможности детей работать и с учебниками и электронными ресурсами комплексно, и самим управлять этими ресурсами в рамках ответа у интерактивной доски, при этом ученики не отрываются и от традиционных средств обучения: книг, инструментов, лабораторного оборудования, ручки и тетради.

Заключение

Возникает конструктивный вопрос – что является *интегрирующим ядром* системы электронных УМК для ступени обучения?

Ответ не однозначен. Интегрирующим ядром может быть выбрана образовательная программа, к которой привязываются все УМК (предмет, класс). Тогда интерактивная электронная реализация такой системы УМК будет отвечать требованиям ФГОС с позиций полноты учебных материалов, а концептуальный выбор учебников и соответственно УМК для такой системы остается за школой. Примером такого подхода может служить система «КМ-школа», которая разворачивает свой интерактивный ресурс вокруг образовательных программ для ступени образования, и позволяет привязать к ней любые учебники и УМК к ним по всем предметам и классам ступени образования.

Другой подход выбирает ядром интеграции учебники из Федерального перечня и УМК (одного или группы издательств) к нему по всем предметам и всем классам ступени образования в школе. В этом случае концептуально важно иметь единый интерфейс по всем классам и предметам для оформления в электронном виде с интерактивными возможностями и поддержкой ссылок на ЭОР и веб-сервисы.

В любом случае интегрирующим ядром интерактивной системы УМК выбирается

объект, нормативно закреплённый государственным образовательным стандартом: образовательная программа ступени образования или учебник из Федерального перечня.

Нормативным основанием УМК является ФГОС, отражающий структурное соединение минимума содержания, требований к учащимся с примерной программой по курсу (в которой указаны примерные практические работы учащихся и **часы** на каждый раздел обучения).

В результате все разделы содержания и требования к учащимся должны быть охвачены, выдержан баланс теории и практики в соответствии с примерной программой обучения.

Эта структура становится основой для формирования *авторской программы обучения по предмету* для конкретной ступени общего образования. Авторская программа является педагогическим основанием УМК, построенного на базе образовательного стандарта и наиболее полно и широко предоставляющего учителю и ученику вариативные разделы, дополняющие, расширяющие и углубляющие УМК с учетом индивидуальных потребностей школы, учителя и ученика в выборе траектории обучения по предмету, но гарантирующие достижения учащимися требований, установленных в образовательном стандарте и проверяемых ГИА и ЕГЭ.

Список литературы:

1. Цветкова, М. С. ЦОР к УМК как средство расширения его образовательных возможностей / М. С. Цветкова // Сборник трудов XVI конференции-выставки «Информационные технологии в образовании». Ч. IV. – М.: БИТпро, 2006.
2. Цветкова М.С., Перспективные направления системного развития комплекса УМК по информатике и предметам естественнонаучного цикла. Сборник трудов XVIII конференции-выставки «Информационные технологии в образовании». Часть IV. – М.: «БИТ про», 2008.
3. Цветкова М.С., Роль предмета Информатика и ИКТ в современном школьном образовании. Базисный аспект Сборник трудов XVIII конференции-выставки «Информационные технологии в образовании». Часть IV. – М.: «БИТ про», 2008.
4. Цветкова М.С., Модели непрерывного информационного образования, (серия «Информатизация образования») М: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2009.
5. Цветкова М.С., Информационная активность педагогов, (серия «Информатизация образования») М: «БИНОМ. Лаборатория знаний», 2010.