

ИННОВАЦИОННЫЕ учебно-методические комплексы «Естественно-научное образование»

Елена Африна,
учитель московской гимназии № 1567,
кандидат физико-математических наук

В 2004 г. Национальным фондом подготовки кадров (НФПК)¹ начата реализация проекта по созданию учебных материалов нового поколения. В рамках известного проекта «Информатизация системы образования» («ИСО»)² был объявлен конкурс на разработку трёх типов учебных материалов нового поколения:

- ЦОРы — цифровые образовательные ресурсы к учебникам, входящим в Федеральный перечень и рекомендованным Министерством образования и науки РФ к использованию в образовательном процессе во всех общеобразовательных учреждениях.
- ИИСС — информационные источники сложной структуры, т.е. цифровые образовательные ресурсы, основанные на структурированных цифровых материалах (тексты, иллюстрации, фотографии, видео- и аудиозаписи, анимации, интерактивные модели и т.п.).
- ИУМК — инновационные учебно-методические комплексы (комплекты),

которые должны полностью обеспечивать потребности учебного процесса по одному учебному предмету (предметной области или теме).

Инновационные учебно-методические комплексы, представленные победителями конкурса, основываются на новых идеях и формах учебного материала, а также предлагают новые методы учебной работы и некоторые нетрадиционные способы организации педагогического процесса, сориентированные на изменение традиционных учебных практик. В них есть материалы, активизирующие процесс обучения, ставшие катализаторами учебной активности учащихся.

При создании ИУМК авторские коллективы разрабатывали комплекты учебно-методических материалов для подготовки учителей к их использованию в учебном процессе. Важную роль в них играет методическая составляющая, показывающая, как изменение информационного пространства современной школы в конкретном учебном курсе приводит к необходимости модернизировать всю систему обучения в целом.

Эти учебно-методические материалы содержат учебные программы по предмету, традиционные «бумажные» материалы для организации работы учащихся

¹ Сайт НФПК <http://portal.ntf.ru/portal/page/portal/NTF/about/index>

² Описание на сайте <http://portal.ntf.ru/portal/page/portal/iso/about/about>

в классе и дома, цифровые учебные материалы. Набор учебно-методических материалов для учителя в каждом комплекте обычно содержит программу курса; образец возможного поурочного планирования; описание методики организации занятий; способов использования информационных технологий и цифровых ресурсов в учебном процессе; рекомендации по их использованию в самостоятельной, в том числе и домашней работе учащихся.

В сентябре этого учебного года началась апробация комплексов в семи пилотных регионах проекта «Информатизация системы образования». В каждом из регионов проекта (Красноярский, Хабаровский, Ставропольский края, Пермская, Челябинская, Калужская области, Республика Карелия)³ были отобраны апробационные площадки и сформированы региональные центры организации апробации, которые должны были координировать работы по апробации в своём регионе.

Организация процесса апробации инновационных учебно-методических комплексов стала очень важным этапом реализации проекта по созданию учебных материалов нового поколения, и главную роль здесь, безусловно, должны были сыграть межшкольные методические центры регионов, участвующих в проекте. Для подготовки к полевым испытаниям в каждом из них планировалось проводить семинары в августе 2007 г. на базе региональных центров. Основная цель семинаров — знакомство со структурой инновационных учебно-методических комплексов, с формами работы с цифровыми ресурсами, обсуждение и уточнение программ полевых испытаний

³ Челябинск — <http://www.ipk74.ru/content/view/48/4/>

Калуга — http://ocito.kaluga.ru/appro_rcoa.aspx

Ставрополь — <http://www.ise.stavsu.ru/?IdSec=1>

Хабаровск — <http://www.ipk.ru/iso/aprobasia/>

Красноярск — <http://gimnaz.univers.krasu.ru/?id=10448603701074768394&page=1188448751>

Пермь — <http://pri.pit.perm.ru/rcoa.htm>

Карелия — http://kri.pk.onego.ru/cms/modules/path/index.php?mod=objects&id=1762&ptn=class_folder_default

и систем мониторинга достигаемых результатов. На семинары приглашались учителя школ, проводящих апробацию учебно-методических комплексов, представители их авторских коллективов и издательств. Должен был проходить апробацию (полевые испытания) в течение 2007/08 учебного года и наш комплекс «Естественно-научное образование», а точнее его первая часть «Основы естественно-научных исследований» для 5-го класса.

Для апробации инновационного комплекса «Естественно-научное образование» (руководитель авторского коллектива — автор настоящей статьи) были выбраны три школы — по одной из Москвы (физико-математическая школа № 2007), Санкт-Петербурга (школа № 487) и Калужской области (Маклинская средняя общеобразовательная школа с углублённым изучением отдельных предметов). Подготовку к семинару проводил Региональный центр организации апробации Калужской области (руководитель Чаговец А.И.).

В нашем комплексе «Основы естественно-научных исследований» для 5-х классов мы попытались ввести школьников в деятельностный мир учёных-естествоиспытателей. Коллектив авторов разрабатывал такую систему учебных и методических материалов, которые должны помочь перенести уже сложившуюся практику естественно-научных исследований на иную почву, подготовив пропедевтическую базу для изучения естественных наук в старших классах.

Но не только в старших классах можно формировать навыки исследовательской работы у учащихся: их можно сформировать у учеников пятых-шестых классов, можно научить их вести собственные исследования, изготавливать различные приборы для своей домашней лаборатории, фиксировать и интерпретировать результаты своих наблюдений, используя для этого компьютер, цифровую видео- и фотоаппаратуру, а также готовить презентации этих исследований.

Инновационный комплекс «Естественно-научное образование» и его существенная часть — «Основы естественно-научных исследований» предназначен для использования при изучении курса естествознания в 5-м (и 6-м) классе основной школы и во внеурочной самостоятельной работе. Комплекс разрабатывался для того, чтобы:

- создать пропедевтический интегрированный курс по предметной области «Естествознание», формирующий у школьников навыки экспериментальной, исследовательской и проектной деятельности;
- сформировать у школьников основные навыки, впоследствии необходимые для изучения систематических курсов географии, биологии, физики, астрономии, химии и экологии в 7–9-х классах;
- сформировать у школьников умение работать в группе, а также основные ИКТ-компетентности;
- повысить мотивацию школьников при изучении естественно-научных дисциплин;
- помочь учителю подготовиться к уроку, используя методические и цифровые материалы комплекса.

В состав ИУМК для 5-го класса входит методическое пособие для учителя и набор электронных ресурсов к нему, комплект рабочих тетрадей для учащихся (электронная и бумажная версии), электронная ученическая книга для чтения (учебное пособие) и сайт поддержки курса.

Апробация новых цифровых образовательных ресурсов сможет привести к созданию вариативных методик по встраиванию этих информационно-методических ресурсов в учебный процесс.

Наш ИУМК содержит некоторые специфические рекомендации по планированию учебной работы, нестандартных организационных форм учебных занятий (работа в группах сотрудничества, согласование с курсом информатики, формирование ИКТ-компетентностей, формы оценивания и сохранения результатов учебной деятельности). Учитель, проводящий апробацию, должен быть знаком с особенностями курса и формами организации в нём учебной работы.

Вести занятия по апробации этого комплекса могут учителя физики, химии или биологии, возможно и географии (но им будет несколько сложнее, чем всем остальным). Это должен

быть учитель с высшим образованием, со стажем работы, владеющий демонстрационным экспериментом, умеющий организовать фронтальный лабораторный эксперимент и обсуждать его результаты. Учителям, ведущим занятия по этому курсу, необходимы навыки грамотного компьютерного пользователя и умение обращаться с проектором, сканером, принтером, цифровым фотоаппаратом и видеокамерой. При этом их квалификационные характеристики должны удовлетворять требованиям к учителям, апробирующим комплекс, а также требованиям администрации школы и специалистов центра апробации.

Можно наметить некоторую общую схему действий участников полевых испытаний комплекса «Основы естественно-научных исследований» (см. табл. 1).

Инновационный учебно-методический комплекс «Основы естественно-научных исследований» включает:

- рабочие тетради для учащихся на печатной основе (журнал лабораторных исследований) для выполнения классных и домашних заданий;
- книгу для чтения (учебное пособие для учащихся) с текстовыми и цифровыми материалами;
- методическое пособие для учителя с текстовыми и цифровыми материалами;
- сайт поддержки ИУМК.

Для успешного проведения полевых испытаний:

- необходимо познакомить администрацию апробационных школ с особенностями данного ИУМК, возможными организационными формами его преподавания, с требованиями к квалификации учителя, проводящего апробацию ИУМК, а также с требованиями к оборудованию учебных кабинетов и лабораторному оборудованию;
- разработчикам курса нужно провести вводные семинары для учителей, проводящих апробацию;
- в процессе апробации разработчики курса должны через сайт поддержки,

Таблица 1

	Этап	Ключевые вопросы	Действия участников апробации	Участники апробации (РЦОА, АП)
1	Ознакомление с ИУМК	Выявление основных методических и организационных форм ИУМК	Знакомятся с материалами ИУМК	РЦОА, АП
			Объясняют особенности организации учебной деятельности	Разработчики курса
2	Подготовка к апробации ИУМК	Проблемы формирования исследовательских навыков и ИКТ-компетентностей у школьников. Формирование навыков работы в группах сотрудничества	Знакомятся со всеми методическими материалами курса и цифровыми ресурсами	РЦОА, АП
			Проводят семинар для учителей, участвующих в полевых испытаниях	Разработчики курса
3	Обучение по ИУМК (апробация)	Апробация учебных и методических материалов ИУМК	Участвуют в полевых испытаниях	РЦОА, АП
			Оказывают необходимую консультационную поддержку. Поддерживают работу сайта ИУМК	Разработчики курса
4	Подведение итогов полевых испытаний (апробации)	Какие методические идеи курса удалось реализовать в полевых испытаниях. Какие проблемы возникали	Подведение итогов апробации по плану	РЦОА, АП и разработчики курса

а также с использованием электронной почты и во время очных консультаций помогать учителям, ведущим апробацию, своевременно отвечая на все возникающие вопросы.

Полный ИУМК «Естественно-научное образование» предназначен для учащихся основной школы, относится к предметной области «Естествознание» и следующим учебным предметам: естествознание для 5–6-х классов; физика и астрономия, биология, география, химия для 7–9-х классов. Новизна предлагаемого подхода заключается в создании на этапе основной школы системы естественно-научного образования, включающей две подсистемы:

- 1) интегрированный пропедевтический учебный курс «Естествознание» для 5–6-х классов — апробацию проходит только эта подсистема;
- 2) единый блок естественно-научных предметов для 7–9-х классов, основные учебные

задачи которого должна помочь решить первая подсистема.

Интегрирующим стержнем пропедевтического курса «Естествознание» для 5–6-х классов является единство методов естественно-научного познания. Школьники овладевают этими методами в процессе активной самостоятельной успешной деятельности, создающей условия для развития всех сфер личности, а также для формирования общеучебных умений и подготовки к изучению естественно-научных учебных предметов в 7–9-х классах.

Активное применение информационно-коммуникативных технологий и формирование ИКТ-компетентностей играют ведущую роль в создаваемой системе естественно-научного образования. Если у педагога, проводящего апробацию, будет возможность согласовать свою работу по изучению курса 5-го класса «Основы естественно-научных

Таблица 2

Формирующая и констатирующая оценка учебно-методических материалов ИУМК

Задачи, для решения которых предназначены ИУМК	Вопросы, на которые надо ответить при оценке
1. Помочь учителю при подготовке и проведении уроков естествознания, способствовать формированию общеучебных умений и навыков	1. Использовал ли учитель методические материалы, представленные в методическом пособии? Какие проблемы при этом возникли? Как они решались? 2. Использовал ли учитель цифровые материалы, представленные в методическом пособии? Какие проблемы при этом возникли? Как они решались? 3. Использовал ли учитель демонстрационные эксперименты, описанные в методическом пособии? Какие проблемы при этом возникли? Как они решались? 4. Помогли ли методические материалы уменьшить время подготовки учителя к занятиям? 5. Использовал ли учитель методы организации учебной работы в группах сотрудничества? Какие проблемы при этом возникли? Как они решались? 6. Использовал ли учитель методы организации проектной работы? Какие проблемы при этом возникли? Как они решались? 7. Возникли ли у школьников проблемы при работе с «Книгой для чтения», проведении фронтальных лабораторных исследований/экспериментов? Если — да, то какие? К каким темам они относились? 8. Помогли ли методические материалы уменьшить время подготовки учителя к занятиям? 9. Какие дополнительные навыки получили школьники в результате участия в научно-практических конференциях и как они к этому отнеслись? 10. Помогли ли цифровые материалы более экономно использовать время урока? Если — да, то к каким материалам это относится в большей мере? 11. Помогли ли цифровые материалы школьникам при изучении материала? Если — да, то какие, в чём именно?
2. Сформировать у школьников основные навыки исследовательской и проектной работы	1. Какие проблемы при этом возникли? Как они решались? 2. Использовал ли учитель контрольные материалы ИУМК? Если — да, то какие возникли проблемы при их использовании? 3. Помогли ли школьникам рабочие тетради и материалы «Книги для чтения» при самостоятельном выполнении домашних заданий? Если — да, то какие?
3. Сформировать у школьников основные ИКТ-компетентности и навыки работы в группах сотрудничества	1. Какие основные ИКТ-компетентности удалось сформировать у школьников? 2. Использовались ли школьниками навыки работы в группах сотрудничества при подготовке проектных заданий или при подготовке и проведении научно-практических конференций? Какие проблемы при этом возникли? Как они решались?
4. Вызвать у школьников интерес к самостоятельным наблюдениям и исследованиям	1. Какие учебные задания по работе с «Книгой для чтения» оказались интересными (неинтересными) для школьников? Почему? 2. Какие задания, требующие проведения фронтального лабораторного эксперимента, оказались интересными (неинтересными) для школьников? Почему? 3. Какие учебные творческие, проектные задания были наиболее успешно выполнены учащимися?

исследований» с изучением такого предмета, как информатика, то возможности апробации этого ИУМК и возможности формирования навыков ИКТ-компетентностей существенно расширятся. Этот вопрос надо решать до начала полевых испытаний с администрацией школы.

Для занятий по ИУМК «Естественно-научное образование» требуется стандартно оборудованный кабинет физики, химии или биологии, в котором есть стандартный комплект лабораторного оборудования, демонстрационный стол

для показа опытов (на нём должны быть установлены розетки с напряжением 42 и 220 В), затемнение, раковина. В этом кабинете должно быть оборудовано рабочее место учителя (компьютер, принтер, сканер, проектор, экран, доступ в Интернет). В кабинете должен быть хотя бы один цифровой фотоаппарат с возможностью делать съёмку небольших видеороликов (цифровая видеокамера — желательно), а также проектор и экран для демонстрации цифровых материалов. Для занятий по данному ИУМК необходимо стандартное лабораторное оборудование, которое должно быть в кабинете химии или биологии, а если в школе оборудован и кабинет физики, то некоторые приборы для лабораторного или демонстрационного эксперимента можно иногда брать оттуда.

Всем участникам учебного процесса (и учителям, и ученикам) нужен доступ в Интернет — учителю в том кабинете, в котором он будет проводить занятия, а ученикам доступ в Интернет может быть организован в школьном компьютерном классе. Если в школе есть переносные компьютеры, их можно использовать на некоторых занятиях.

На занятиях не нужно размножать много раздаточных материалов, поэтому учитель вполне сможет распечатать некоторые небольшие учебные материалы для учащихся с помощью принтера или ксерокса. Принтер должен быть доступен учителю на его рабочем месте, а школьникам достаточно иметь доступ к принтеру в школьном компьютерном классе.

Во время полевых испытаний ИУМК учитель может работать в классах с обычной наполняемостью. Необходимо заранее проверить соответствие уровня освещённости рабочих мест учащихся стандартным санитарно-гигиеническим нормам. Если в классе больше 25 человек, то класс желательно разбить на две подгруппы, так как основная часть учебной работы в ИУМК связана с детским фронтальным экспериментом.

Как показывает наш опыт, лучше проводить

занятия на сдвоенных уроках (один раз в неделю), а не два раза в неделю по одному уроку. Общий объём учебной нагрузки при изучении курса обычный. Если в школе есть возможность согласовать работу преподавателя, ведущего занятия по ИУМК, и учителя информатики, это позволит минимизировать объём учебной нагрузки для учащихся при подготовке домашних заданий. У школьников должен быть доступ к электронной почте и интернет-ресурсам в школьном компьютерном классе. Некоторые занятия можно проводить на пришкольной территории. Домашние задания обычно связаны с самостоятельными экспериментами и исследованиями школьников.

Представители школьной администрации должны обеспечить необходимые организационные условия для полевых испытаний по ИУМК (расписание, оборудование для кабинета и рабочего места учителя в нём). Представители школьной администрации предварительно знакомят родителей учеников пятых классов с особенностями учебной работы и домашних заданий при работе по ИУМК.

При проведении педагогических измерений по результатам пилотных испытаний (апробации) могут использоваться интервью, анкетирование, видеосъёмка. Все интервью с учителями, участвующими в испытаниях, могут быть записаны на диктофон или на магнитофонную ленту, а затем расшифрованы. Расшифровка прикладывается к протоколу интервью.

Особое место занимают видеонаблюдения. В соответствии с подходом к распространению учебно-методических материалов (УММ), который декларирован в проекте ИСО, апробационные площадки выполняют роль полигонов, на которых вырабатывается опыт внедрения УММ, практико-ориентированные методические рекомендации по их распространению. План видеосъёмки учитель-экспериментатор разрабатывает с участием оператора. План должен прикладываться к материалам видеointервью.

Сформулируем некоторые требования к педагогической безопасности апробации. *Все ученики должны иметь письменное согласие родителей на участие в педагогическом эксперименте. Ученик может быть отстранён от испытаний после обращения родителей к администрации школы. Учитель имеет право в любое время отказаться от продолжения использования ИУМК «Основы естественно-научных исследований» и вернуться к традиционной форме занятий.*

На испытаниях разработчики, заказчики и потребители создаваемых учебно-методических материалов хотели бы получить ответы на вопросы:

- Насколько разработанные УММ достигают требуемых (заявленных) образовательных результатов в реальных условиях обучения?
- Что необходимо предпринять для того, чтобы улучшить качество УММ, достичь необходимых образовательных результатов?
- Насколько разработанные УММ хороши в сравнении с традиционными учебными материалами?
- Какие из разработанных УММ можно рекомендовать для дальнейшего распространения в рамках проекта ИСО?

На испытаниях используются текущие наблюдения учителей (для их фиксации специально разработан «Дневник учителя»); интервью с учителями и администрацией школы; итоговые тесты для учащихся; разработан специальный план проведения; фокус-группы с учениками 5-х классов; наблюдения уроков (для них разработан протокол наблюдений); итоговое анкетирование школьников и их родителей.

В результате полевых испытаний получаем сводку результатов анализа школьной документации (классные журналы, дневники учителя, поурочные планы); протоколы интервью с учителями (с аудиозаписью); протокол интервью с администрацией школы (с аудиозаписью); протоколы фокус-группы с учениками (с аудиозаписью); протоколы наблюдений на уроках (вместе с видеозаписями уроков); видеонаблюдения уроков (смонтированный материал для распространения); анкеты учеников; анкеты родителей учащихся.

Предварительное и итоговое тестирование должны проводиться на уроке, работы школь-

ников должны прилагаться к протоколу тестирования. На основе этих документов будет готовиться итоговый отчёт по результатам испытаний (все вышеперечисленные выше документы будут прилагаться к отчёту). Отчёт должен содержать анализ собранных результатов и выводы по результатам испытаний в виде ответа на вопросы, которые сформулированы для оценки ИУМК, а также рекомендации по их доработке.

Для успешной работы школ с образовательными ресурсами нового поколения нужно, чтобы учителя были готовы использовать различные инновации. Необходимо разработать новые регламенты и нормативные документы (учебно-тематические планы, должностные инструкции, проекты приказов и распоряжений), которые помогут организовать образовательный процесс с использованием цифровых ресурсов. И только после этого учебно-методические материалы и сами ИУМК могут передаваться в образовательные учреждения для широкомасштабного внедрения.

Авторы ИУМК и учителя, проводящие апробацию курса, в этом учебном году несколько раз встречались на семинарах-консультациях в московской гимназии № 1567⁴. В декабре 2007 г. на базе нашей апробационной площадки был проведён семинар, на котором обсуждались проблемы и методики подготовки учителей к преподаванию инновационных учебных курсов. Участники семинара побывали на открытых уроках в пятых и шестых классах в школе, обсудили материалы об опыте разработки учебных предметов для школы информационного века в России и в США, сформулировали некоторые проблемы внедрения инновационных курсов в практику работы российских школ. **НО**

⁴ сайт <http://schools.techno.ru/sch1567/>