

Министерство Образования Московской области
Педагогическая Академия Последипломного Образования

Аттестационная работа

«Проблемы преподавания информатики в современной школе».

Выполнил слушатель группы № 162

Кривко-Красько Сергей Васильевич

Научный руководитель д.п.н. Бешенков С.А.

Москва

2010

1. ЧЕМУ УЧИТЬ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ. МОЁ ВИДЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ.....	3
1.1. Мой опыт преподавания информатики	3
1.2. Переход на БУП 2004.....	7
1.3. Зачем нужна информатика в школе?	11
2. ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ.....	15
2.1. Планирование учебного процесса	15
2.2. Недостатки планирования в официальных программах	18
2.3. Каким мне хотелось бы видеть курс информатики в школе?	22
2.4. Программирование в курсе школьной информатики	24
2.5. Проблемы ЕГЭ по информатике	26
3. МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАТИКИ	31
3.1. Роль и место темы в курсе информатики	31
3.2. Тема «Формализация и моделирование» в документах 1998 года.	31
3.3. Тема «Формализация и моделирование» в документах 2004 года.	34
3.4. Мой опыт преподавания темы	35
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	47

1. ЧЕМУ УЧИТЬ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ. МОЁ ВИДЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ

«Умение думать важнее умения нажимать на кнопки компьютера».

Академик В.И. Арнольд [1]

Свое видение проблем преподавания информатики в школе я начинаю с эпитафии, который висит в моем компьютерном классе и непременно вызывает удивление, интерес у всех комиссий, всех посетителей. Так чему же Вы учите, разве не «умению нажимать на кнопки компьютера»?

Вот то, чему, на мой взгляд, надо учить на уроках информатики, я хотел бы обсудить.

1.1. Мой опыт преподавания информатики

Прежде всего представлюсь: Кривко-Красько Сергей Васильевич, в настоящее время учитель информатики лицея № 26 города Подольска.

Но учителем информатики я был не всегда. После окончания механико-математического факультета МГУ им. М.В.Ломоносова в течение 20 лет работал в научно-исследовательском институте, занимался разработкой математических моделей теплофизики ядерных установок и проведением расчетов на компьютере (или, как тогда говорили, на ЭВМ). Работа была интересная, прекрасный коллектив. Содержание работы требовало постоянного совершенствования, новых знаний как в области вычислительной математики, так и вычислительной техники. Пришлось поработать на ЭВМ разных поколений, от М-20, БЭСМ-4 до первых мини- и микро-ЭВМ.

Но в 1985 году в моей жизни появилось нечто новое. Было принято постановления партии и правительства о введении в школах страны нового предмета – «Основ информатики и вычислительной техники», а так как преподавать его было некому, подшефная школа, первой в городе получившая компьютерный класс БК-0010, попросила помочь руководство института в освоении этой техники и нового предмета. Так началась моя карьера учителя. Сначала – по совместительству, а в 1991 году, в дни, когда вся страна переживала события ГКЧП, мне пришлось решать свою жизненную проблему. В новую школу города по совместному советско-американскому проекту «Пилотные школы» пришел компьютерный класс IBM (в то время редкость даже для моего НИИ), но директор школы соглашалась взять меня на работу только при условии перехода в школу на постоянную работу. Ну что ж, пришлось круто изменить свою жизнь, и стать простым учителем информатики, о чем нисколько не жалею.

В течении 15 лет являюсь руководителем городского методического объединения учителей информатики, так что о проблемах преподавания предмета знаю не только из своего опыта.

Кроме того мною в социальной сети «В Контакте» создана и модерирована группа «Учитель информатики», в которой более 400 участников обсуждают свои проблемы.

Замечу, что все годы работы я, наверное, находился в лучших условиях, чем многие другие учителя информатики. Еще в начале 90-х в моей школе стали создаваться профильные классы, и в классах физико-математического, экономического профиля в 10-11 классах было по 4 часа информатики. В связи с отсутствием официальных программ я и мои коллеги были вольны в их составлении. Так что, чему и как учить, приходилось придумывать самим. К счастью, администрация школы не вмешивалась в этот процесс. Главное,

чтобы ученики научились работать на компьютере и не имели проблем с информатикой в институте, - так сформулировала цели директор.

Несомненно, учебник А.П.Ершова и его соавторов [2] был отличной основой для преподавания информатики в начальный период (кое-что из него я использую и сейчас, например, лучшее, чем где-либо, изложение работы логической схемы триггера), но к началу 90-х он стал тесен. Кое в чем помогали методички организации «КУДИЦ», курировавшей проект «Пилотные школы». Но предложенные ими системы программирования в игровых средах «Кенгуренок» и «Пылесосик» я считал неприемлемыми, во всяком случае для старшеклассников. Ведь им скоро идти в институт и изучать программирование на реальных языках. Помог профессиональный опыт. Программирование в физико-математических классах стали изучать на Паскале (т.к. первые IBM компьютеры по проекту «Пилотные школы» не имели жестких дисков, удалось ТурбоПаскаль 5.0 втиснуть на загрузочную дискету), а экономические – на ТурбоБэйсике, имевшем структурные операторы ветвления и цикла. Выбор языка определялся спецификой классов, выпускники физмат класса поступали в основном в МИФИ, МГТУ, МГУ, а выпускники экономического класса – в ГУУ, МЭСИ, в которых уже в начале 90-х проводился вступительный экзамен по информатике и задания давались на Бэйсике (правда, почему-то в нелучшем варианте, с массой операторов GOTO). Профессиональный опыт подсказывал, что не надо ограничиваться программированием, надо дать в руки ученикам инструментарий. Поэтому уже в начале 90-х мы учили работать и с текстами (прекрасный на то время редактор «Лексикон»), и с научным текстом (редактор Chiwriter, с помощью которого в это время набирались в моем НИИ научно-технические отчеты), и с электронными таблицами SuperCalc, графическим редактором PaintBrush. К счастью, в это время не было проблемы «лицензионного ПО», и все, что нужно, я находил в своем НИИ,

где продолжал работать по совместительству, пока там еще кое-что кое-когда платили. Немного позже появилась в проекте «Пилотные школы» интегрированная система FrameWork с очень удачными методичками по электронным таблицам. Некоторыми из их заданий я пользуюсь и сейчас. Потом – система моделирования – Stratum и методички по моделированию в электронных таблицах [3]. Очень удачные экологические модели на основе уравнений Вольтерра – «Зайцы- трава», «Хищник-жертва», «Конкурирующие виды». Они позволяли не только реализовывать на компьютере вычислительные модели, но и анализировать их, их устойчивость, пределы применимости. В это же время интерес к программированию у учеников был очень велик. Отсутствие или же малый ассортимент компьютерных игр стимулировал их собственную, пусть и примитивную, разработку. Удавалось, после освоения основ программирования, организовывать проектную работу и те же экологические, а также физические модели (полет снаряда с учетом сопротивления воздуха, старт ракеты, посадка на Луну, затухающие колебания маятника и т.д.) преспокойно за несколько занятий реализовывались на компьютере с графическим выводом результатов. Ныне, по ряду причин, на которых остановлюсь ниже, не только в физмат классе, где у нас по 4 часа в неделю, но и в информационно-технологическом классе, где у нас 5-6 часов в неделю, такие работы стало проводить сложнее.

Появление вступительных экзаменов по информатике в некоторых Вузах также привело к появлению новых тем в нашем курсе. Прежде всего экзамен в ГАУ (ныне Государственном Университете Управления). Не только особенности их заданий по программированию, но и наличие заданий по представлению чисел в компьютере и алгебре логики. Так что появление этих тем в программе 1998 года не было неожиданностью для меня и моих коллег по лицу.

Разумеется, переход с MS DOS на Windows и особенно появление пакета Microsoft Office внесло свою лепту в курс информатики. Информационные технологии «подвинули» программирование, а в условиях, когда компьютеры были у немногих, а потребности в «компьютерной грамотности», которая трактовалась в основном как «технологическая грамотность» была велика, технологии во многих школах стали чуть ли не преобладающими.

Существенное влияние на содержание курса информатики сыграла статья Бешенкова С.А., Лысковой В.Ю., Ракитиной Е.А. «Информация и информационные процессы» [4], опубликованная в журнале «Информатика и образование» в 1998. Эта тема в таком объеме в учебниках еще отсутствовала. В этом же году она была рассмотрена на городском методобъединении в рамках вопроса «Вводные темы информатики».

1.2. ПЕРЕХОД НА БУП 2004

Переход на программы 2004 года в нашем городе Подольске произошел только год назад, а у нас в лицее – 2 года. С переходом на БУП-2004 кроме физико-математического у нас появился и профильный информационно-технологический класс. Но главное достоинство БУП 2004 – это обязательное изучение информатики в 8 и 9 классах, пусть и в недостаточном объеме. К сожалению, ранее у нас в лицее в 7-9 классах информатика практически не изучалась, обычно только мальчикам урок труда, поскольку некому было учить их работать молотком, заменялся на урок информатики. Конечно, в этих условиях учителям приходится искать искусственные выходы, чем же заполнить эти уроки труда-информатики. Естественно, что не стоит в этой ситуации изучать систематический курс информатики, ведь когда в 10 классе все ученики перемешаются, им придется изучать то же самое. Конечно,

выход в этой ситуации единственный – это «компьютерные технологии», прежде всего графика, презентации. Так, чтобы было и интересно, и полезно.

В условиях, когда в 10-й класс приходят ученики, не изучавшие информатику ранее, несомненно, программа 2004 реализована в полном объеме быть не может. Приходится искать компромисс, сначала изучать то, что должно было быть в 8-9 классах.

Несомненно, огромное влияние на содержание курса информатики оказало введение ЕГЭ. Как сказал на «Педагогическом марафоне» один из ведущих специалистов – «ЕГЭ – вот ваша программа». Я не склонен так считать и сводить курс информатики к курсу подготовки к ЕГЭ, но особенности заданий ЕГЭ, конечно деформировали программу.

В прошлом году я впервые взял 8 классы (их у нас семь), это был для меня новый опыт. Трудно после работы в профильных классах перестроиться на 1 час в неделю.

Проблема была еще в том, что в каждом классе группа девочек имела 1 час информатики, а мальчикам дали 2 часа (еще час труда) и надо было выстроить программу так, чтобы на уроках информатики записи в журналах у обеих групп были тождественны. Аналогичные проблемы возникли и в других школах города. На городском методобъединении мы проанализировали все учебники. Для себя я выбрал такой вариант: взяв за основу для уроков информатики программу И.Г.Семакина и его учебник, уроки труда я заполнил другим материалом. В первом полугодии, опираясь на учебник А.Г.Гейна [5] и «Авторскую мастерскую» Л.Л.Босовой [6], выложенную на сайте издательства Бином, мы занимались алгоритмами. Сначала разные исполнители. «Переливание», «Перевозчики» и т.п., все это у Л.Л.Босовой для 6-х классов, но и у 8-х пошло на «ура», особенно с использованием интерактивной доски. Иногда, не найдя на уроке решения

задачи, ученики прибегали на другой день с решениями. Потом – среды программирования. Вообще-то я отрицательно относился ко всем так называемым учебным программным средам и всегда считал, что учить надо реальному программированию, как математики учат реальной математике, а не используют что-то адаптированное для детского ума для обозначения, скажем, тригонометрических функций. К тому же, обычно невелик круг заданий в этих средах, которые можно дать учащимся. Но работа с 8-ми классами заставила меня изменить эту точку зрения. На каком-то этапе, когда уровень абстрактного мышления еще недостаточен, такие программные среды неплохо позволяют освоить основные алгоритмические конструкции и научиться строить план действий на их основе. В настоящее время в Интернете можно найти несколько таких программ. Наиболее удачными, на мой взгляд, являются «Паркетчик», использованный в учебнике А.Г.Гейна и система «Исполнители» К.Полякова [7], включающая исполнителей «Робот», «Чертежник», «Черепаша». Конечно, по своему многообразию программа К.Полякова не имеет себе равных, но для начала я выбрал «Паркетчика», с тем, чтобы использовать методические разработки А.Г.Гейна. Впрочем, их запас исчерпался очень быстро, пришлось придумывать задания самому. Среда программирования позволила познакомить учащихся с базовыми алгоритмическими конструкциями «следование», «ветвление», «цикл», с понятием «подпрограмма». Мало того, она позволила придумать задания на логику, которые, на мой взгляд, могли бы быть небезинтересны разработчикам ЕГЭ и ГИА:

Отметь клетки, удовлетворяющие условию

Сверху стена И справа стена				
		■		
		■		
		■	■	

Сверху стена И НЕ справа стена				
			■	■
			■	■

НЕ Сверху стена ИЛИ НЕ справа стена				
		■	■	
		■	■	■

НЕ(Сверху стена И справа стена)				
		■	■	■
			■	■

Второе полугодие на уроках труда-информатики я предпочел заполнить знакомством с некоторыми информационными технологиями, точнее, программным инструментарием, таким, как растровая (Adobe Photoshop), векторная (Corel Draw), инженерная (Компас) графика, полагая, что с окончанием действия лицензии на пакет СБПО «Первая помощь» вряд ли у меня будет такая возможность. Тут так помогло прекрасное методическое пособие Л.А.Залоговой «Практикум по компьютерной графике» [8].

Основной же курс информатики состоял, в полном согласии с И.Г.Семакиным, из тем «Человек и информация», «Компьютер», «Текстовая информация и компьютер», «Графическая информация и компьютер», «Технология мультимедиа». Конечно, 5 часов на текст, 5 часов на графику, 5 часов на презентации, при этом рассказать, как кодируется текст, изображение, звук, познакомить с техническими и программными средствами, еще и проверить, что усвоено, провести практические работы – это очень мало.

Программу 9 класса пришлось немного перестроить. У И.Г.Семакина первой идет тема «Передача информации в компьютерных сетях», а затем «Информационное моделирование». Несомненно, опорой всего курса 9

класса должна стать тема «Информационное моделирование», а на ее основе рассматриваться и следующие темы: «Хранение и обработка информации в базах данных», «Табличные вычисления на компьютере» с возможностью построения компьютерных моделей в электронных таблицах и, конечно же, темы «Управление и алгоритмы», «Программное управление работой компьютера» и, в завершение, «Передача информации в компьютерных сетях». Как оказалось, такой подход, сложившийся на основе собственного опыта, полностью согласуется с тенденциями развития курса информатики, с чем удалось познакомиться на курсах. В то же время этот подход привел к необходимости переосмыслить изложение давно изучаемых тем, изменить некоторые акценты, придумать задания, в которых понятие модели проявляется более наглядно.

1.3. ЗАЧЕМ НУЖНА ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ?

Я попытался на примере собственного опыта показать, как со временем менялось представление, **чему** и **как** учить на уроках информатики.

Но есть еще важнейший вопрос: «**зачем?**»

Он постоянно возникал в течение всех лет работы и требовал постоянного обоснования и объяснения как себе, так и тем, кого учишь.

«Зачем изучать, как представлена информация в компьютере? Ведь мы прекрасно пользуемся телевизором, радио, видеомэгаффоном, не вполне понимая, как там все это получается». «Зачем изучать, как перевести число из семеричной системы счисления в девятиричную?» (а ведь и до этого доходят некоторые задания у некоторых авторов). «Зачем нам нужна логика?» (точнее, формальное манипулирование логическими переменными), и даже «А зачем мне нужно программирование?». А в итоге все это складывается в картинку «А зачем вообще нужна информатика в

школе? Ведь пользоваться компьютером, т.е. владеть элементарным программным инструментарием почти все дети обучаются сами по себе, а всё остальное выглядит надуманным, ненужным и непонятным». И зачем нужно деление на группы, если, изучая так называемые темы теоретической информатики («Кодирование информации», «Системы счисления», «Логика») учащиеся совсем не садятся за компьютеры, а между тем задания по этим темам – половина ЕГЭ. Да и сам президент был удивлен, узнав, что ЕГЭ по информатике сдается без компьютеров. А ведь по сути для нынешнего ЕГЭ они то и не нужны. Но то, что нынешний курс информатики не отвечает ожиданиям учеников, выбравших информационно-технологический (само название!) профиль, а также ожиданиям их родителей, это так.

И в то же время я убежден, развитие курса информатики, пусть и с некоторыми перегибами) идет в правильном направлении. Основа этого убеждения – общение с выпускниками, прежде всего теми, кто выбрал факультеты и специальности информационного профиля: ВМК МГУ, факультеты кибернетики и безопасности МИФИ, факультет бизнес-информатики Высшей школы экономики и некоторые другие. Общение с ними, нередко их благодарность за то, что им легче, чем многим из их однокурсников, за то, что у них неплохие стартовые позиции, убеждают, что учил тому. Может, недостаточно, но тому.

Полагаю, школьный курс информатики, прежде всего в старшей школе, прежде всего профильный курс, как и курс математики, физики, химии, биологии, кроме естественных общеобразовательных целей должен исходить из потребностей вузовского образования. Ну, а почему вузовское образование такое, а не другое, не берусь судить.

В этом году, начиная работу в 10-х профильных классах я попытался так обосновать необходимость нынешнего курса информатики.

Я спросил, не задумывались ли они (мои ученики), почему в школе так серьезно изучается математика, а также физика, химия. Ведь очень многим ни тригонометрия, ни логарифмы и производные в их жизни совсем не понадобятся. Кроме слов о том, что «математика развивает и тренирует мозг», что, конечно, правильно, есть и более прозаические причины. С некоторых пор, с развитием техники, обществу потребовалось определенное (немалое) количество людей, умеющих все это разрабатывать, эксплуатировать, ремонтировать. Кому-то для этого (техникам, рабочим) нужны немногие специальные знания, а кому-то надо знать многое. Но начинать этих людей учить математике, физике с нуля или почти с нуля в 17 лет – поздно. Приходится кое-чему учить всех, чтобы потом можно было из них выбрать, кого учить дальше. Когда я учился в школе, не было производных и интегралов в курсе школьной математики. Но, видимо, технические вузы не успевали давать нужные знания, и основы математического анализа стали изучать все.

Но оглянемся вокруг. Да, энергетика, транспорт, разработки военной техники – всё это осталось. Но все больше и больше вокруг нас людей, занятых другим трудом. Кто-то разрабатывает мобильники и вообще современные средства связи, системы навигации, банковские платежные системы и многое другое. Вы (мои ученики) уже не знаете, что такое почтовый или телеграфный перевод, не представляете, как продавали билеты на поезд или самолет, когда компьютеров не было, как найти нужную статью в библиотеке (жаль, что не знаете!). Но всё, чем пользуетесь вы, кто-то создает. Кто-то просто нажимает на кнопки в отделении банка или страховой компании, но кто-то все это придумывает. И вот этот кто-то

должен многое знать. Но ему не нужен ни закон Ома, ни интегралы, ни тригонометрия. Ему нужна другая математика. Вот эта другая математика – и есть информатика. И ее вы будете изучать. Нажимать на кнопки вы все умеете, а если не все и не совсем, то попутно мы вас этому научим. Но главное, чему вам предстоит научиться – это пониманию, как можно представить информацию, в какие формы ее вложить, чтобы потом можно было легко и удобно обрабатывать, прежде всего с помощью автоматических устройств, и как научить эти автоматические устройства ее, эту информацию, обрабатывать.

Ведь компьютер, «универсальное устройство для обработки информации» - это не мозг. Это всего лишь инструмент, тупой инструмент, освобождающий наш мозг от рутинной работы для главного. Вот главному – умению думать, мы и будем учиться.

P.S. Цитата в эпиграфе взята из статьи выдающегося математика Владимира Игоревича Арнольда, которого, к сожалению, недавно не стало. Я не был его учеником, но был в числе тех, кто в 1969-70 учебном году на третьем курсе мехмата слушал его лекции по дифференциальным уравнениям. На основе этих лекций, записанных моим однокурсником Рифкатом Богдановым, позже был издан учебник. Тогда этот курс представлялся совершенно новаторским, помню панические настроения перед экзаменом. Сдал я его на 4, сдал самому Владимиру Игоревичу. Недавно открыл этот учебник, который храню. Как понятно, просто, ясно написано. Собираю его статьи. Хочу процитировать еще одну его статью, посвященную попыткам реформирования школьного образования в 2001 году: «Надежду вселяет только то, что (аналогичные предпринимаемым сейчас) попытки уничтожить высокий уровень образования в России, ознаменовавшиеся в двадцатые и тридцатые годы "бригадно-поточным методом" и уничтожившие как гимназии, так и реальные училища, не увенчались успехом: уровень образования в современных школах России остаётся высоким (что признают даже авторы обсуждаемого документа, находящие этот уровень чрезмерным)» [10]. Будем и мы надеяться, глядя на нынешние попытки реформирования образования.

Будем учить мальчишек и девчонок думать, пока еще есть кого учить.

2. ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ

«Нельзя объять необъятное».

Козьма Прутков

«Лучше меньше, да лучше».

В.И. Ленин

Остановлюсь на некоторых проблемах организации учебного процесса на уроке информатики и непосредственной связью этих проблем с содержанием курса.

2.1. ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Первая проблема, которая появляется у любого учителя в начале учебного года – это планирование. По опыту общения с коллегами знаю, что эта проблема острой является в основном только для учителей информатики. Учителя математики, русского языка, биологии пользуются, как правило, стандартными программами, взятыми из пособий для учителя. Если предмет профильный и часов на него отведено несколько больше стандарта, учитель без проблем дополнит программу или же расширит (ну, например, увеличит количество часов на решение логарифмических уравнений и неравенств). Учитель же информатики очень часто находится в нестандартных условиях. То часов у него меньше чем надо (надо по БУП-2004 2 часа в неделю в 9-ом классе, а дали один, было в профильном 10-ом классе 4 часа, а в 11-ом стало 3 часа, т.к. приказом свыше велено ввести еще один час ОБЖ, а где его директору взять), то наоборот, дали часы в 6 классе, да только одним мальчишкам (некому учить их мужскому труду), а дадут ли этим же детям в 7 классе, еще вопрос.

Но даже если изучение информатики стабильно и соответствует БУП, это еще не значит, что учитель может просто взять ту же «Примерную программу» из пакета документов, утвержденных министерством, или же, выбрав, скажем, учебник Н.Д.Угриновича или же И.Г.Семакина, взять их же планирование из их методического пособия для учителя. Почему?

Да прежде всего потому, что ни одна из этих программ не учитывает реалии школы. А реалии таковы, что вряд ли у учителя в каком-либо классе будет столько уроков в году, как предписано программой. Причин много. Вот только краткий их перечень (из опыта текущего полугодия):

- 1 сентября в школе – линейка, классные часы. Но несостоявшиеся уроки учителями в журнал должны быть записаны.
- Ровно через неделю приказом свыше проводится «День здоровья», естественно, в учебное время, естественно, уроки также записываются.
- На следующей неделе «День профилактики дорожного травматизма». Встреча с сотрудниками ГИБДД проходит во время уроков.
- Авария в микрорайоне. В школе нет воды. По требованию СЭС занятия отменяются. Все чаще занятия в школах отменяются по причине техногенных аварий, то вода, то отопление в зимние холода.
- Мальчики 11-х классов ушли в военкомат.
- Ученики 9-х классов с урока уходят на прививки.
- В школе проходит областное мероприятие «Педагогический марафон». Часть учеников занята на открытых уроках, которые проводят учителя, съехавшиеся со всей области. Учителя же информатики бегают по школе, занимаясь техническим

обеспечением этих уроков. Ноутбуки, проекторы, интерактивные доски, куда уж тут до уроков.

- В городском Дворце спорта проходят международные соревнования по детскому хоккею. Приказом свыше школьников снимают с уроков и направляют «болеть» на трибуны. Возразить никто из директоров (тем более учителей) права не имеет (ну, это в прошлом учебном году).
- А еще диагностические контрольные в 11-х, 9-х классах в форме ЕГЭ, ГИА на весь день.

И во всех этих случаях урок должен быть записан, тема урока должна в точности соответствовать ранее сданному календарному планированию, практические, контрольные, зачетные работы в срок проведены, оценки выставлены. Иначе при проверке сверху (например, при очередной аккредитации) директору проблем не оберешься.

Что приходится в этой ситуации делать учителю? Жертвовать. Жертвовать частью программы. Но вот тут-то у всех возможности разные. Учитель истории или географии задаст на дом прочесть самостоятельно не один, а два параграфа. Учитель математики не 10 часов, а семь будет решать логарифмические уравнения. И, главное, у него, как и многих других, в программе, взятой из методички есть святое слово: «Резерв». А вот у учителя информатики ни в одной из официальных программ этого слова нет. Мало того, программа настолько дробная, что и пропустить нечего. И объединить в один урок что-либо сложно, ведь часть программы непосредственно связана с работой за компьютером, а пальчики у учеников по клавиатуре бегать быстрее не станут оттого, что предыдущий урок пропал.

Есть еще одна проблема у учителя информатики, которой нет у других учителей. Это несоответствие количества учеников на уроке количеству компьютеров.

Иногда хочется посадить вместе в одном помещении методистов, финансистов и представителей СЭС и запереть, как ватиканский конклав при выборе папы, до выработки решения. Пока белый дым из трубы не пойдет.

Финансисты не разрешают делить класс на группы, если в классе меньше 25 человек (впрочем, сейчас и классы меньше 25 открывать не очень-то разрешают). Но даже при делении класса учеников в группе не менее 12. СЭС запрещает устанавливать компьютеров больше, чем позволяет норма 6 кв.м на компьютер. В типовых школах нет таких классных комнат, где можно установить более 10 компьютеров (а то и восьми), не нарушив требования СЭС. А методисты в своем планировании никак не учитывают, что некоторые практические работы учителю придется проводить в две смены. Да, опытный учитель будет чередовать работу части класса за компьютером с работой других на бумаге, а потом их менять, но времени то уйдет вдвое больше.

2.2. Недостатки планирования в официальных программах

Главный недостаток всех вышеназванных программ, в том числе и нового проекта – это то, что они содержат желаемое, никак не соответствующее реальным возможностям. Даже в идеальном случае, если ничего из вышеперечисленного не случилось, ни один урок не пропал, в классе достаточно компьютеров, программу в том виде как она представлена, пройти нельзя за декларируемые в этой программе часы.

Например, программа И.Г.Семакина, размещенная в его «Авторской мастерской» [11,12,13]. Уроки №№ 51, 52, 53. «Операторы ветвления».

«Разработка программы на языке Паскаль с использованием операторов ввода, вывода, присваивания и простых ветвлений». «Логические операции на Паскале. Разработка программы на языке Паскаль с использованием оператора ветвления и логических операций». Три параграфа учебника. Разбираются: блок-схема алгоритма нахождения максимума двух чисел с полным ветвлением, его трассировка, вариант алгоритма с неполным ветвлением, запись этих двух вариантов на условном Алгоритмическом языке (АЯ), далее разбирается алгоритм упорядочивания значений двух переменных с обменом значениями через вспомогательную переменную. Следом идет алгоритм нахождения максимального из трех чисел с использованием двух последовательных ветвлений а также вариант с вложенными ветвлениями. Алгоритмы разобраны опять в виде блок-схемы и на том же условном АЯ.

В следующем параграфе уже вводятся операторы ветвления в полной и неполной форме и разбираются те же примеры уже на Паскале. Вводятся логические операции и приводится по одному примеру на использование “and” и “or”. Третий параграф – это программирование диалога с компьютером. И все это за три урока! Несколько заданий в учебнике, вместо максимума минимум из трех чисел, упорядочивание трех значений, квадратное уравнение. В принципе, все это за три часа можно «дать», и даже успеть сделать по одной программе на компьютере (кто посильнее, и две успеет). Но времени на элементарную отработку темы, ее закрепление, контроль знаний нет.

Аналогично: цикл – два урока, массивы – три (!!!) урока. Цикл – только с предусловием. Один алгоритм – НОД двух натуральных чисел, прекрасный алгоритм, необходимый в курсе программирования, но слишком сложный для начала, потому что – комбинированный, внутри цикла – ветвление. С

него ли начинать? Два дополнительных задания – НОД трех чисел и НОК на основе НОД.

Массивы за три часа – не только объяснить, что такое массив (хорошо хоть только одномерный), но и объяснить цикл с параметром (ранее его нет). Примеры: ввод массива с клавиатуры, заполнение случайными числами, вывод на экран, вычисление суммы элементов, среднего значения, подсчет количества элементов, удовлетворяющих заданному условию, задача с двумя массивами. А ведь мало все это прослушать. Чтобы хоть чему-то научиться, надо все это проделать за компьютером, да не один раз, да не одну аналогичную задачу. Иначе все бестолку.

Итоговый тест по теме «Программное управление работой компьютера». Как??? Итоговый контроль по такой теме – не контрольная с разработкой алгоритмов и составлением программ, а всего лишь тест? И ни одной практической работы.

Справедливости ради отмечу, что несколькими уроками ранее рассматривался и цикл (2 часа), и ветвление (2 часа), но в среде ГРИС («Графический исполнитель», тот же «Чертежник»). Но взаимосвязи нет.

Возникает вопрос, можно ли так хоть чему-либо научить? Не познакомить с материалом (что, кстати, быстро из головы и выветрится), а именно научить. По заданному условию составлять алгоритмы разных типов, сочетая и комбинируя эти типы, грамотно переводить их на язык программирования Паскаль либо на какой другой, не делая ошибок. Уметь проводить трассировку алгоритма (программы) с тем, чтобы уметь делать отладку.

Вообще, создается впечатление, что подход авторов некоторых школьных учебников к методике преподавания «вузовский». Это в вузе

лектор «даёт» на лекции материал, а дело студента на лекции его «взять» да к сессии выучить. Правда, в вузе есть и семинары, но ведут-то их чаще всего другие люди. Но в школе по-другому. Очень редко кто из учителей скажет «я дал этот материал». Дать – это изложить, ознакомить с новым материалом. Но это только начало работы. Предстоит главное – отработка материала, его закрепление, промежуточный контроль знаний и умений, коррекция, итоговый контроль знаний по теме. Т.е. работа с обратной связью. Иначе в школе нельзя. А вот возможности такого полного цикла программа И.Г.Семакина не предоставляет. Да, часов на информатику мало. Но, может, в этих условиях и не надо так много включать в программу. Может, и вовсе лучше в 9 классе обойтись без программирования, оставить его для 10-11 классов профильного уровня (ведь все равно придется начинать практически с нуля). Ограничиться понятием алгоритма, разобрать основные алгоритмические структуры на базе того же ГРИС или другого аналогичного исполнителя.

И еще одна проблема авторов программ, того же И.Г.Семакина. Опять же, нестыковка со школьными реалиями. Последний урок - «Итоговое тестирование по курсу 9 класса». И невдомек уважаемому Игорю Геннадиевичу, что к последнему уроку все годовые оценки уже должны быть выставлены в журнал, подсчитаны, и вся статистика директором уже будет сдана вышестоящему начальству. Последний урок в программе (и не только последний), может быть только «Повторение». Значит, учителю, если он станет работать по этой программе, надо где-то сократить. А где, если «на цикл – 2 часа», «на массивы – 3 часа», и так во всём.

Я разбираю именно программу И.Г.Семакина прежде всего потому, что она в наибольшей степени соответствует государственному стандарту. И не

вина Игоря Геннадиевича и его соавторов, что они попытались вместить в свою программу все, что предписывают официальные документы.

Но те же недостатки и в проекте нового стандарта, во всяком случае того варианта, с которым у меня была возможность познакомиться [14]. Например, в теме «Дискретизация и двоичное кодирование любых видов информации. Информационный объем сообщения. Восприятие и обработка информации человеком» перечень содержания содержит 35 предложений. Тут и «измерение физических величин, их дискретизация, кодирование чисел и история систем счисления, универсальность двоичного кодирования, единицы измерения двоичной информации, информационный объем сообщения». Все это было и раньше. Но тут теперь добавляются: пропускная способность канала, упаковка и шифрование информации, помехи, коды с исправлением ошибок. Программы упаковки, распаковки.

Тут же приемы работы с информацией, облегчающие ее запоминание, воспроизведение и т.п. (Это как?). Тут же современные устройства ввода-вывода информации. Тут же «математические модели представления и организации доступа к информации: массивы, очереди, списки, деревья, графы». И в завершение всего – «определение количества информации по Колмогорову». Но главное – на все это 6 часов. Фантастика. Тут уж и проговорить скороговоркой не успеешь. К тому же все это в 7 классе. Им диктовать надо, а они еще в тетрадь всё очень медленно записывают. Они ещё не изучали физику, а им о «точности измерения физических величин». И все это при одном часе в неделю. За неделю они забудут, что было на предыдущем уроке.

2.3. КАКИМ МНЕ ХОТЕЛОСЬ БЫ ВИДЕТЬ КУРС ИНФОРМАТИКИ В ШКОЛЕ?

Представляется, что курс информатики должен появиться в основной школе ранее, в 5 или 6 классе. Тут интересны наработки Л.Л.Босовой [6]. Все

учителя, кто имеет возможность вести информатику в 5-7 классах и используют ее учебники, отзываются о них наилучшим образом. Программа логична, соразмерена с возрастными возможностями учеников. Разработан полный комплекс к урокам. Ее «Авторская мастерская» полезна и учителям, работающим в других классах.

Основой для преподавания в 8 и 9 классах мог бы стать учебник И.Г.Семакина при условии «разгрузки» от программирования и расширения темы «Моделирование». Разумеется, в 9 классе должно быть 2 часа информатики.

Для старшей школы наиболее интересен тот учебник, главы которого постепенно появляются в Интернете на сайте <http://kpolyakov.narod.ru/>, [7] а также газете Информатика (Первое сентября), авторы К.Ю.Поляков, А.П.Шестаков, Е.А.Еремин [15]. Изложение опубликованных тем «Информация и информационные процессы», «Логика и компьютер» очень близко моему пониманию этих тем. Презентации К.Ю.Полякова, после «подгонки» под свое изложение материала, я использую на уроках, наряду со своими.

Этими же авторами составлена интереснейшая программа курса «Информатика и технологии программирования» (профильный уровень) для 5-11 классов, по 2 часа в неделю [7]. Важно то, что в 5-7 классах в руки учащихся дается инструмент (текстовый и графический редакторы, презентации), что позволяет использовать его и на других уроках и во внеклассной деятельности (ведь сейчас многие учителя активно внедряют в свою работу мультимедийные технологии, дают соответствующие задания ученикам, значит, надо учеников как можно раньше научить грамотно все это делать). Попутно в 5-6 классах ведется знакомство с алгоритмами и исполнителями.

В 7 классе – основы программирования, а в 8-9 классах уже кодирование, структуры данных, моделирование. При таком подходе в 10 и 11 классах становятся возможными такие темы как программирование динамических массивов, списков, деревьев, графов, а также освоение современных технологий.

Надеюсь, когда-нибудь такой курс станет реальностью.

2.4. ПРОГРАММИРОВАНИЕ В КУРСЕ ШКОЛЬНОЙ ИНФОРМАТИКИ

Остановлюсь немного на недостатках современных учебников Н.Д.Угриновича [16,17]. Его учебники наиболее насыщены практическими работами. Среди них есть много интересных, полезных, которые я с удовольствием использую на своих уроках. Имеется электронное приложение с рядом полезных программ (свободно распространяемых) как под Windows, так и под Linux. Но есть практические работы, которые проводить просто опасно. Например, форматирование дискеты. Ну, где гарантия, что в одной из нескольких групп на одном из компьютеров не будет отформатирован не тот диск. Вероятность этого очень велика, и проследить за этим нелегко. Вообще, тема безопасности компьютеров и ограничения доступа учеников к его настройкам – это отдельная тема, практически не затронутая в методической литературе. В то же время учителям нередко приходится сталкиваться с этими проблемами. То по неопытности учащихся, то по их злонамеренности (например, месть за двойку), то просто прикола ради. Опытным учителям известно множество таких ситуаций. То непотребные надписи в виде заставки, то измененные настройки, то смененные пароли на вход. И далеко не все учителя умеют воспользоваться возможностями операционной системы по ограничению такой деятельности. А тут Н.Д.Угринович предлагает в разных своих пособиях практические работы с изменением настроек компьютера.

Но главный недостаток учебников Н.Д.Угриновича, на мой взгляд, это изучение программирования сразу же на основе объектно-ориентированного. В результате, не пройдя курса традиционного структурного программирования, учащиеся вынуждены оперировать довольно сложными понятиями, текст программы становится громоздким, в нем возникает масса непонятных слов. `Private Sub Button1_Click (ByVal sender As System.Object...) Handles Button1.Click`. Попробуйте начинающим(!!!) осваивать программирование объяснить все эти `Private`, `sender`, `System.Object`, `Handles`. На проблему разработки алгоритма накладывается проблема организации интерфейса (забота о котором на начальной стадии программирования вообще должна быть минимальна). И в результате возникают в учебнике такие описания: поместить на форму такие-то элементы, щелкнуть по такой-то кнопке, записать в такое окошко вот такой-то программный код и т.д. Это обучение «нажимать на кнопки компьютера», а не обучение думать, чем, собственно, и ценно программирование.

Мне в обучении программированию наиболее близки подходы Е.В.Андреевой [18], С.М.Окулова [19]. Основным является последовательное обучение алгоритмическим структурам и их реализации на том или ином языке программирования (например, `Pascal`), а не изучение особенностей этого языка. Сначала – простые переменные, задачи на линейный алгоритм, потом ветвление, вложенное ветвление, ветвление с использованием логических операций. Следом – цикл, сначала цикл с условием (предусловием и постусловием), цикл с вложенным ветвлением, затем цикл с параметром, вложенные циклы. Когда усвоены алгоритмические структуры, появляются сложные структуры данных, прежде всего массивы, одномерные, затем двумерные. Изучение обработки строк легко дается после изучения массивов. Небольшое знакомство с другими сложными

типами: файлы, множества, записи. И вот на основе полученного опыта появляются подпрограммы. На мой взгляд, с ними надо знакомить не в начале курса, как делают многие авторы, а в конце, когда их использование в предлагаемых задачах становится целесообразным, а не носит надуманный искусственный характер.

И лишь после такого курса (что возможно, конечно же только в профильных классах, физико-математическом, информационно-технологическом) возможен и логичен переход к объектно-ориентированному программированию и использование систем визуального программирования (например, Borland Delphi). Тут в центре внимания оказывается создание современного интерфейса.

При отработке тем программирования приходится проводить много различных работ на компьютере. Т.к. ни в одном учебнике нет достаточного списка задач, по каждой теме готовлю списки задач для работы на уроке и дома и распечатываю их ученикам. Частично это общеизвестные задачи, частично взятые из различных пособий и Интернета, частично – придуманные самим. Имеются в этом списке и необязательные задачи повышенной сложности для сильных учеников. Практические работы по каждой из тем проводятся по индивидуальным заданиям, а контрольные работы содержат задания разного уровня (два или три), оценка за задания балльная. Ученик сам решает, какого уровня задачу ему по силам решать.

2.5. ПРОБЛЕМЫ ЕГЭ по ИНФОРМАТИКЕ

Немного о проблемах ЕГЭ. Я не являюсь его противником. По-моему, прежние формы выпускного школьного экзамена по математике и русскому языку себя дискредитировали. Стала почти всеобщей практика списывания, те же сборники изданных шаблонных сочинений чего стоят. Экзамен по информатике в форме билетов тоже устарел. Вступительные экзамены в Вуз

тоже были проблемными. Задания по той же математике даже в вузах одного уровня настолько сильно различались, что требовалась специальная подготовка именно в конкретный вуз на вузовских курсах или же с репетитором. А вступительные экзамены по информатике в некоторых Вузах вообще имели мало общего со школьной программой (например, в МАТИ на экзамене вообще были только специфические задания по логике, с использованием, например, нестандартного базиса). Не уверен, что ЕГЭ по всем предметам, особенно по гуманитарным, это хорошо, но на мой взгляд, по математике, физике, химии, насколько могу судить, это так.

По информатике ЕГЭ существует с 2004 года, но мне пришлось с ним столкнуться только в 2008 году. Тогда в Московской области возникла довольно неприятная ситуация для учителей информатики. В силу взятых областью обязательств обеспечить сдачу 3-х экзаменов форме ЕГЭ не менее чем 50% учащихся, а также в силу того, что в Московской области кроме обязательных в тот год ЕГЭ по математике и русскому языку, была организована сдача ЕГЭ только информатики и обществознания, неожиданно 1 апреля оказалось, что немногим более чем через месяц, 6 мая, моим ученикам трех классов (физмат и экономических) предстоит в обязательном порядке сдавать этот экзамен. Хотя в целом, всё, что было в ЕГЭ, уже было пройдено, но задания ЕГЭ по своей форме серьезно отличались от тех заданий, которые были на уроке, и прежде всего по темам, пройденным в 10-м классе («Информация», «Системы счисления», «Логика»). Пришлось срочно, за месяц, осваивать эти задания. В целом мои учащиеся успешно сдали экзамен, результат был на уровне среднего по стране, но удовлетворить меня он не мог. Следующие годы результат был выше (76,2 в 2009 и 73,1 в 2010).

С 2008 год все экзамены стали проводиться в форме ЕГЭ, и пришлось перестраивать всю свою работу и во все темы внедрять ЕГЭ-образные задания. Это не значит, что такие задания заменили предыдущие, но они их «подвинули». Например, в теме «Логика» я по-прежнему выполняю задания на упрощение логических выражений, более сложные чем задание А10 в ЕГЭ (далее нумерация заданий по Демо-варианту 2011 года), работаю с логическими схемами, которых в ЕГЭ нет. Но пришлось сокращать время на разработку компьютерных моделей после курса программирования, на работу с компьютерной графикой, созданием Web.

Сложилась определенная система. При прохождении той или иной темы я печатаю и раздаю листочки с тематическими подборками заданий ЕГЭ разных лет (Демо-вариантами или же заданиями КИМ), а также им подобными. Частично задания разбираются на уроке, частично самостоятельно дома. Затем проводится тестирование по эти заданиям. Такой подход позволяет «вписать» ЕГЭ в весь курс.

Что касается содержания ЕГЭ, то, на мой взгляд, есть удачные задания и не очень. Например, вместо задания по логике В11, содержащего сложные логические выражения с импликацией, я предпочел бы увидеть задание с использованием логических схем. Это больше бы соответствовало роли и месту логики в курсе информатики. Жаль, что нет задания на вероятностный подход к измерению количества информации. Нынешнее задание А6 на моделирование никакого моделирования не требует, а задания по базам данных А13 слишком примитивны. В то же время кажутся ненужными задание на формального исполнителя В8, а задание А10 с исполнителем-роботом исчерпало себя. Есть проблемы и с заданием С4. На мой взгляд, совершенно излишне усложнена форма ввода исходных данных (ввод

значения строки через цикл с посимвольным вводом). Это затемняет суть задачи.

Но это всё детали. Одна из главных проблем ЕГЭ в том, что по всем предметам, кроме математики и русского языка, он не является единым экзаменом, это – вузовский вступительный экзамен (единый, правда, для вузов), а для школы он не является выпускным. Его оценка, и даже провал, никак не влияют на выдачу аттестата и оценку в нем. Кроме того, логика вступительных экзаменов в некоторых вузах не совсем ясна. Например, на факультеты МИФИ «Кибернетика» и «Информационная безопасность», специальности «Информационные системы», «Информационные технологии», та же «Информационная безопасность» в некоторых вузах не требуется сертификат ЕГЭ по информатике, а в некоторые Вузы (МИИГАиК - Московский государственный университет геодезии и картографии, МАИ, СТАНКИН) требуется даже на специальности, к информатике прямого отношения не имеющие. Эта ситуация приводит к тому, что иногда сильные ученики, изучающие информатику на профильном уровне, выбирающие профильные специальности, ЕГЭ по информатике не сдают, а ученики, изучавшие информатику на базовом уровне, вынуждены сдавать.

Наиболее остро проблема подготовки к ЕГЭ возникает во втором полугодии 11 класса. В это время приходится уроки максимально использовать для повторения и подготовки к ЕГЭ. И вот тут оказывается, что это нужно только меньшей части класса, а остальным совсем ни к чему, ведь им надо готовить совсем другие предметы. Это создает определенные трудности в организации уроков. Разумно было бы на какую-то часть второго полугодия уйти от традиционной урочной системы, но пока это невозможно.

По итогам ЕГЭ я как руководитель городского методобъединения провожу анализ результатов как по типам школ, так и по уровню обучения

(базовый или профильный), а также анализ по заданиям. Такой же анализ по заданиям я провожу и по своим ученикам. Это позволяет скорректировать работу на следующий год.

Думаю, система ЕГЭ себя утвердила. Нужны только определенные коррекции, например, введение разных уровней ЕГЭ, коррекция списка необходимых сертификатов ЕГЭ в вузах, приведение его в соответствие со специальностями. Если бы была введена обязательная сдача ЕГЭ по профильным экзаменам в профильных классах, я был бы не против.

Я коснулся некоторых проблем организации преподавания информатики в школе. Есть еще олимпиады, различные конкурсы, проектные работы, организация учебного места ученика и многое другое.

Но – «нельзя объять необъятное».

3. МОДЕЛИРОВАНИЕ В КУРСЕ СОВРЕМЕННОЙ ИНФОРМАТИКИ

3.1. РОЛЬ И МЕСТО ТЕМЫ В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

Тема «Формализация и моделирование» занимает особое место в курсе информатики. Некоторое время эта тема казалась мне (да, наверное, не только мне) проходной, второстепенной, не вполне вписывающуюся в логику всего курса. Иностранной она выглядит и в некоторых учебниках, а в некоторых практически отсутствует.

Однако в последнее время мой взгляд на место этой темы существенно изменился, что повлияло и на построение всего курса, и на содержание ряда других тем, и на тематику ряда практических работ. Не могу сказать, что все уже окончательно сделано и сформировано, предстоит еще сделать многое. Но, главное, появилось убеждение, что эта тема – узловая для всего курса, это даже не отдельная тема, а особый взгляд на весь курс информатики.

Но сначала немного об истории вопроса.

Какое содержание этой темы предлагают нам руководящие документы?

3.2. ТЕМА «ФОРМАЛИЗАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ» В ДОКУМЕНТАХ 1998 ГОДА.

Заглянем в сборник «Оценка качества подготовки выпускников основной школы по информатике» [20], авторы А.А.Кузнецов, Л.Е.Самовольнова, Н.Д.Угринович, в документ *«Обязательный минимум содержания образования по информатике»*:

«5. Моделирование и формализация.

Моделирование как метод познания. Формализация. Материальные и информационные модели. Информационное моделирование. Основные типы информационных моделей (табличные, иерархические, сетевые).

Исследование на компьютере информационных моделей из различных предметных областей.».

В документе «Требования к уровню подготовки выпускников 10-11-е классы (136 часов)»:

«Учащиеся должны:

- приводить примеры моделирования;*
- приводить примеры формализованного описания объектов и процессов;*
- знать о существовании множества моделей для одного и того же объекта;*
- знать этапы информационной технологии решения задач с использованием компьютера;*
- уметь строить простейшие информационные модели и исследовать их на компьютере.»*

В документе «Примерная программа курса информатики 10-11 классы (136 часов)»:

4. Моделирование и формализация (12 часов)

Моделирование. Формальная и неформальная постановка задачи. Основные принципы формализации. Основные типы информационных моделей: классификационные (табличные, иерархические), динамические (дискретные, непрерывные), логико-лингвистические (базы знаний).

Понятие об информационной технологии решения задач. Этапы решения задачи на компьютере: постановка задачи, построение модели, разработка алгоритма и программы, отладка и исполнение программы, анализ результатов. Компьютерный эксперимент.»

Надо отметить, что в этих документах рассматриваемая тема располагается после вводных тем «Информация», «Компьютер» и предшествует изучению как алгоритмизации и программирования, так и информационных технологий. Получается, что «*строить простейшие*

информационные модели и исследовать их на компьютере» учащиеся должны, еще не получив в руки необходимого инструментария. А тогда остаются только общие формальные слова, не слишком связанные с изучаемым далее материалом. Ну, а вопрос «этапы решения задач» обычно является вводным к теме «Алгоритмизация и программирование». Так, собственно, он и рассматривается в учебнике Л.З.Шауцуковой [21], наверное, лучшем учебнике того времени, во всяком случае, единственном, мнения о котором совпадали как минимум у 95% учителей и единственным, которым, на мой взгляд, можно было реально пользоваться.

Показательно, что в учебнике Н.Д.Угриновича «Информатика и информационные технологии» [22] глава 4 «Моделирование и формализация» является чисто описательной и далее никак не работает, хотя в следующих главах кое-где и встречается слово «модель», но чисто формально, как разовый пример в программировании (традиционная задача про тело, брошенное под углом к горизонту) и в электронных таблицах. Еще говорится, что база данных – это информационная модель. Но ни при изучении технологий обработки текстовой, графической информации, презентаций и Web-технологии ни текстовый документ, ни графический объект, ни презентация, ни Web-сайт, да и база данных, ни один из этих объектов не рассматривается как информационная модель, а значит, идет только разговор о технике их создания и не идет о том, что прежде всего должно быть понято, что же будут они содержать, т.е. каковы цели моделирования, какие существенные свойства моделируемого объекта будут представлены в том информационном материале, а ведь отсюда следует и структура этого информационного объекта, и используемые технические приемы (все это особенно важно при создании баз данных, презентаций и Web-сайтов).

Примерно та же картина наблюдается и во всех других учебниках. Тема «Моделирование» есть, но она сама по себе. В лучшем случае, после изучения основ программирования и в конце темы «Электронные таблицы» строятся некоторые компьютерные модели.

3.3. ТЕМА «ФОРМАЛИЗАЦИЯ И МОДЕЛИРОВАНИЕ» В ДОКУМЕНТАХ 2004 ГОДА.

В документе 2004 года «Примерная программа основного общего образования по информатике и информационным технологиям» [23] тема

«Формализация и моделирование», располагается более логично, после изучения информационных технологий (кроме баз данных) и основ алгоритмизации и программирования и предполагает проведение разнообразных практических работ, всего 8 (но это все за те же 8 часов!).

В документе «Примерная программа основного общего образования по информатике и информационным технологиям (профильный уровень)» [23]

тема «Моделирование и проектирование» предполагает очень многое:

«Описания (информационные модели) объектов, процессов и систем, соответствие описания реальности и целям описания. Фотографии, карты, чертежи, схемы, графы, таблицы, графики, формулы как описания. Использование описания (информационной модели) в процессах: общения, практической деятельности, исследования.

Математические модели, их использование для описания объектов и процессов живой и неживой природы и технологии, в том числе – в физике, биологии, экономике.

Связь между непрерывными моделями, их дискретными приближениями и компьютерными реализациями. Машинные представления целых и действительных чисел. Точность вычислений, интервальная арифметика.

Модели информационных процессов в технических, биологических и социальных системах. Моделирование, прогнозирование, проектирование в человеческой деятельности.

Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.

Использование инструментов автоматизированного проектирования».

Заявлено многое. К сожалению, весь этот огромный, насыщенный специальными вопросами («Связь между непрерывными моделями, их дискретными приближениями и компьютерными реализациями» !!! и т.п.) предполагается излагать за 13 часов, что вряд ли возможно.

К сожалению, так и не появилось ни одного учебника, в полной мере охватывающего всю эту тематику. Хотя учебник Н.Д.Угриновича «Информатика и ИКТ» для 11 классов профильного уровня [17] и содержит богатый материал по разработке конкретных компьютерных моделей (физическая, биологическая, химическая, экономическая, логическая, вероятностная модели, графы), они, во-первых, являются одиночными, во-вторых, полностью расписаны программы, формулы в электронных таблицах, ученикам не остается ничего другого, как просто их набрать. В чем, собственно, обучение? И за что учитель должен поставить оценку? За точность воспроизведения?

3.4. Мой опыт преподавания темы.

К сожалению, мне в своей практике пока не удавалось в полной мере реализовать программу 2004 года. Т.к. до недавнего времени преподавание в школах моего города велось по БУП 1998, а значит, в 10 класс даже профильного уровня приходили ученики, ранее, в 8 и 9 классах, не изучавшие информатику, или изучавшие в меньшем объеме, чем

предполагают программы 2004 года, их приходилось учить с азов, т.е. и теоретическим вопросам, и технологиям, и программированию, поэтому такое количество разнообразных практических работ, как у Н.Д.Угриновича, просто не вписывается в курс.

После курса программирования с использованием языка Паскаль, я провожу небольшой курс визуального программирования (Borland Delphi). Тему «Моделирования и формализация» я прохожу в 11 классе (2-ое полугодие) после завершения основ программирования. На мой взгляд, полученный к этому времени опыт обучения в школе позволяет лучше понять роль и значение моделирования в практической деятельности. Учащимся также предлагается самостоятельно подготовить доклады (сообщения) по темам моделирования в различных областях человеческой деятельности, например, моделирование в физике, строительстве, экологии, транспорте, истории и т.п. Т.к. я отрицательно отношусь к такому виду работы, как реферат (уж слишком много их в интернете), от ученика требуется связный рассказ по выбранной теме, конкретные примеры моделей с анализом целей моделирования, анализа моделируемых свойств объекта, формы реализации модели и практическая польза от ее использования. Требуется также сопровождение доклада иллюстративным материалом в виде презентации.

Одна из таких интереснейших тем – это модель «ядерной зимы», построенная в свое время академиком Н.Н.Моисеевым и его сотрудниками и сыгравшая такую важную политическую роль (в классе информатики имеются книги Н.Н.Моисеева «Математика ставит эксперимент» и «Экология человечества глазами математика»), интересные доклады бывают и по другим темам, например, моделирование автомобильных дорог (реализованные модели в автонавигаторах), моделирование в истории, как

натурное моделирование, например, Бородинского сражения, или сражения в Молодях в 16 веке в Подольском районе (участниками или наблюдателями его модели были летом мои ученики), так и теоретического (клиодинамика, например).

Но, конечно, важнейшей частью работы является разработка компьютерных моделей с использованием уже имеющегося инструментария (программирование, электронные таблицы). Совместно с учащимися строится модель, анализируется, составляется алгоритм ее реализации. Программы составляются самостоятельно. Обычно первой рассматривается модель движения тела, брошенного под углом к горизонту с учетом сопротивления воздуха (модель рассмотрена в учебнике А.Г.Гейна [24]). Эта деталь (учет сопротивления воздуха) существенно отличает эту модель от рассматриваемой в учебнике Н.Д.Угриновича. В модели без учета сопротивления воздуха параметры объекта (координаты, скорость) могут быть рассчитаны по конечным формулам, учет же сопротивления воздуха требует объяснения «дискретизации непрерывных процессов». Кроме того, большая адекватность такой модели реальности несомненна. В качестве дополнительного задания предлагается учет ветра.

Если позволяет время, то возможно построение аналогичных моделей (например, старт ракеты, наведение ракеты на движущуюся цель, посадка на Луну, затухающие колебания маятника и т.д.). Учащиеся физико-математического класса нередко предлагают собственные задачи. Например, одна из интереснейших была модель движения нескольких электрически заряженных тел в замкнутом объеме с учетом неупругого удара и слипания разнородных зарядов». Автор модели впоследствии окончил аспирантуру МИФИ и защитился.

Рассматриваются и экологические модели, и экономические. В электронных таблицах хорошо реализуется модель оптимального планирования с использованием «Поиска решения».

Вообще, в последнее время появилось много учебных пособий, содержащих много интересных работ по моделированию. Это и учебники А.Г. Гейна и его соавторов [24], [25], [26] , Н.Д.Угриновича [27], Н.В.Макаровой [28], И.Г.Семакина [29]. Они могут использоваться не только на уроках, но и во внеурочной (кружковой, проектной) деятельности.

К сожалению, с введением ЕГЭ пришлось уменьшить объем практических работ по этой интереснейшей теме.

В то же время, в связи с наличием задания по этой теме в ЕГЭ, стало необходимым более подробно познакомить учащихся с таким понятием как граф, вариантами его описания, соответствием графа и табличной модели. Отмечу, что задание ЕГЭ С3 (Поиск стратегии игры) также хорошо разбирается с использованием графа (точнее, дерева).

В этом году, в связи с запоздавшим переходом моей школы на БУП 2004 мне впервые приходится преподавать в 9 классе.

Первое, что мы сделали с моей коллегой, работающей с другими группами, это, в целом придерживаясь планирования и учебника И.Г. Семакина [12], переставили тему «Информационное моделирование» на первое место (у И.Г. Семакина она идет после компьютерных сетей) и с нее начали курс.

Второе, это несколько увеличили количество часов на эту тему.

Возникли и особенности изучения этой темы. В учебнике рассматриваются вопросы «Что такое моделирование», «Графические информационные модели», «Табличные модели», а сетевые модели есть

только в дополнительном материале. Мы посчитали необходимым рассмотреть все типы информационных структур: «таблица, дерево, сеть (т.е. граф)». При рассмотрении сетевых моделей необходимо показать взаимосвязь сетевой и табличной модели (граф и матрица смежности). Эта необходимость диктуется наличием в ГИА и ЕГЭ заданий по моделированию, состоящих именно в поиске такого соответствия.

Остановлюсь на некоторых деталях преподавания этой темы в 9 классе. Первое задание, которое было дано всем ученикам после знакомства с понятием модели и классификацией моделей, это – «построить модель дороги от школы домой». Необходимое требование – адекватность модели. Т.е. по этой модели учитель должен получить возможность добраться до дома ученика не заблудившись. Варианты модели могли быть разные: вербальная, графическая (схема, карта), табличная.

На уроке также разбирались разные модели сети дорог. Пригодился автонавигатор, все эти уроки находившийся в кармане. Повезло, что многие из учеников были с ним знакомы практически. Обсуждался очень важный вопрос, а как должна быть представлена информация, чтобы вычислительное устройство могло проложить маршрут. Делался коллективный вывод, что графика в навигаторе не может быть растровой, должна быть векторной. Но и этого мало. Пришли к выводу, что граф должен быть описан таблично, т.е. по сути на уроках пришли к таким понятиям как взвешенный граф и его описание с помощью матрицы смежности. Разумеется, показать алгоритмы поиска кратчайшего пути на взвешенном графе возможности не было, но была предложена задача (на интерактивной доске) найти на графе, содержащем всего 12 вершин, кратчайший путь. Т.к. это оказалось совсем непросто, стала ясна сложность задачи, стоящей перед тем же навигатором, точнее, его разработчиками.

Кроме навигатора помог и Интернет, точнее сайты Автотрансинфо, EAtlas, позволяющие проложить маршрут. Маршрут на этих сайтах представлен как в графическом виде (схема), так и в табличном. Интересным было обсуждение, какая форма более удобна и почему.

Также на уроке возник вопрос, в чем отличие таких моделей как схема и карта. Было высказано мнение, что схема примитивнее карты. Пришлось опровергать, объяснять, что эти модели отражают разные стороны действительности. Ну, например, удобно было бы, если бы в метро висела не схема, а карта города с нанесенными на нее станциями?

Вообще, о моделях можно говорить многое. Ну, например, всем хорошо известны такие модели Земли как карта, глобус. Возникают вопросы, какие свойства объекта отражает одна модель, но не отражает другая, какие свойства не отражает ни одна из этих моделей. Было предложено найти в Интернете к следующему уроку другие модели Земли, отражающие иные свойства объекта. Нашлось многое, и модель внутреннего строения земного шара, и модели движения литосфер, и модель магнитного поля.

Интересный наглядный материал предложен и И.Г.Семакиным. На сайте издательства «Бином» www.lbz.ru размещена его «Авторская мастерская» [13], содержащая, кроме планирования, разработок уроков, иллюстративного материала также компьютерные модели, выполненные в технологии Flash. Это та же классическая модель движения тела, брошенного под углом к горизонту с учетом и без учета сопротивления воздуха, а также имитационная модель системы массового обслуживания (магазин). Эти модели позволяют провести интересные практические работы по вычислительному эксперименту.

Последующая тема «Информационные системы. Базы данных» была логичным продолжением предыдущей. Но, на мой взгляд, недостаточно

декларировать, что база данных – это информационная модель, как это сделано во всех учебниках. Далее в учебниках рассматривается процесс создания и заполнение базы данных и работа с нею (сортировка, выборка). И.Г.Угринович в учебнике для 11 класса профильного уровня предлагает создать базу данных «Компьютеры» [3] (в учебниках для 8-9 класса базы данных у Н.Д.Угриновича практически отсутствуют, два маленьких параграфа в главе, посвященной электронным таблицам). И.Г.Семакин рассматривает различные примеры (погода, книги), предлагает учащимся определить структуру различных баз данных под названиями «Страны мира», «Кинофильмы» и т.д. Но не обсуждается главный, на мой взгляд, вопрос. Ведь структура базы данных как модели зависит прежде всего от целей моделирования. База данных «Компьютеры» будет иметь одну структуру, если это база данных магазина, этими компьютерами торгующими, и другую, если это база данных школы, в которой эти компьютеры установлены. В базе данных «Телевизоры» модель телевизора вполне может быть ключевым полем, если это база данных магазина «Техносила», и никак не может быть ключом, если это база данных мастерской, эти телевизоры ремонтирующей, да и поля в этой базе данных будут другие.

Фактически в современных учебниках изучается только техника работы с базами данных, что конечно же необходимо. Но, на мой взгляд, сегодня этого уже мало. Полагаю, задания по разработке структуры базы данных должны обязательно содержать указания целей создания этой базы данных, или же эти цели должны определяться самим учеником и обязательно формулироваться. А структура уже вытекает из целей. Именно такие задания я предпочитаю давать учащимся в начале изучения темы. База данных «Автомобили» сервисного центра, страховой компании, или же ГИБДД, или же автосалона, например). Каждый может представить, какова должна быть база данных «Товары» на компьютере продавца соседнего магазина

«Квартал», и какова на компьютере менеджера этого магазина, отвечающего за бесперебойное снабжение магазина этими товарами.

При отработке техники работы с базами данных я предпочитаю использовать готовые базы данных с большим количеством записей, позволяющие придумать разнообразные задания по созданию запросов.

До недавнего времени я использовал базу данных, созданную из каталога книг магазина «Библио-Глобус», но т.к. на сайте магазина перестали размещать файл с каталогом, в этом году использовал базу данных «Видеотека» интернет-магазина «Озон». Сначала работа идет с однотабличной базой данных. Затем предлагается учащимся организовать интернет-магазин и доработать базу данных так, чтобы можно было с ее помощью и принимать заказы от клиентов, и контролировать выполнение этих заказов. На уроке совместными усилиями разрабатывается такая структура. Возникает понимание, что необходимая информация не может быть помещена в одну таблицу, что кроме таблицы «Фильмы» (или «Книги»), необходима отдельная информация о клиентах (поля «Фамилия», «Имя», «Адрес», «Телефон», «e-mail», конечно же, ключевое поле «Код клиента», возможно, некоторые другие поля, например, «Скидка»), а также таблица «Заказы», в которой нет необходимости указывать фамилию и другую информацию о клиенте, достаточно указать его код, аналогично достаточно указать код фильма (или книги). Также в этой таблице необходима информация о заказе («Дата заказа», «Количество экземпляров», «Выполнение», «Дата выполнения»). Т.е. на уроке непосредственно разрабатывается модель на основе определенных целей, создается структура базы данных, фактически проводится нормализация базы данных и возникает понимание необходимости связывания полей. Далее в

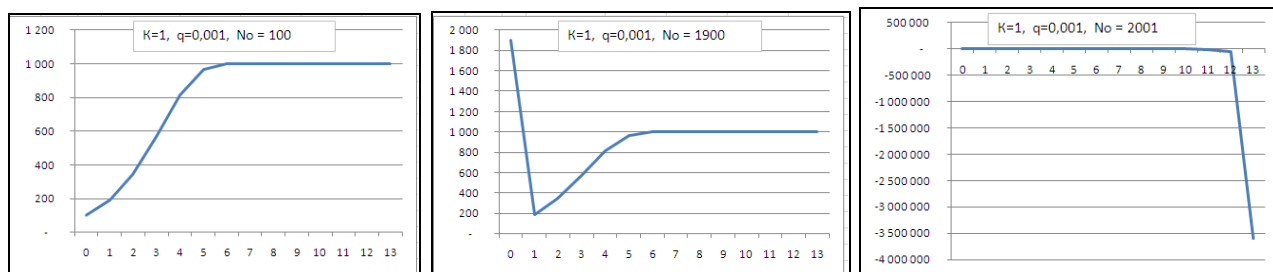
полученной базе данных легко создаются запросы, содержащие поля из различных таблиц (например, запрос о невыполненных заказах и т.п.).

При изучении темы «Табличные вычисления на компьютере» естественным финалом является «Математическое моделирование в электронных таблицах». В учебнике И.Г.Семакина для 9-х классов рассматриваются две модели. Первая – экологическая модель изменения численности популяции на основе закона Мальтуса («разведение карпов в пруду»), вторая – имитационная модель (известная игра «Жизнь», придуманная английским математиком Джоном Конвеем). На мой взгляд, игра «Жизнь» - не лучший пример для электронных таблиц. Во-первых, вряд ли ее можно считать моделью чего-то реального, быстрее это игра ума, а во-вторых, ее реализация интересна в динамике, поэтому оставим ее для программирования.

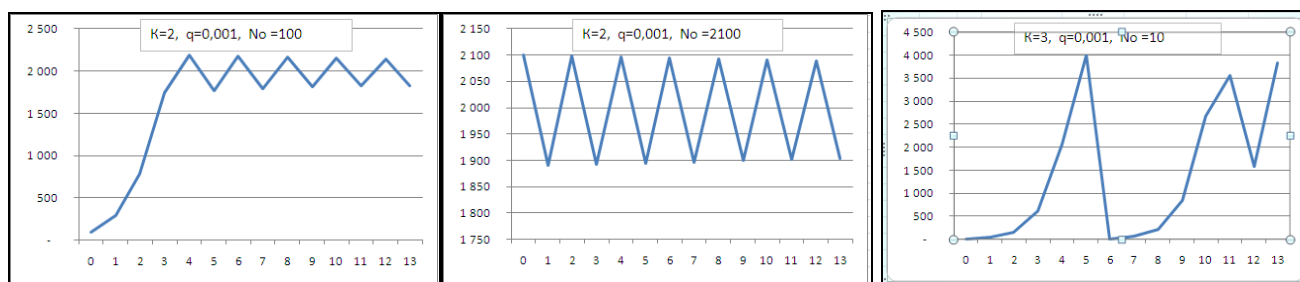
Но экологическая модель представляется достаточно содержательной, тем более возникают различные варианты ее доработки.

И.Г.Семакиным предлагается построить эту модель на основе уравнения $\Delta N = k \cdot N - q \cdot N^2$, где N – число карпов в начале года, k и q – коэффициенты прироста и смертности. Модель легко реализуется в электронных таблицах, на основе табличных значений строится график. Далее предлагается исследовать процесс при различных значениях параметров (первоначально, $k=1$, $q=0,001$, $N_0=100$). Исследование показывает, что при заданных значениях количество рыб стабилизируется на значении 1000 (это результат можно получить, просто приравняв ΔN нулю и решив квадратное уравнение). Задавая различные иные значения N_0 , меньшие 1000, мы будем получать тот же результат.

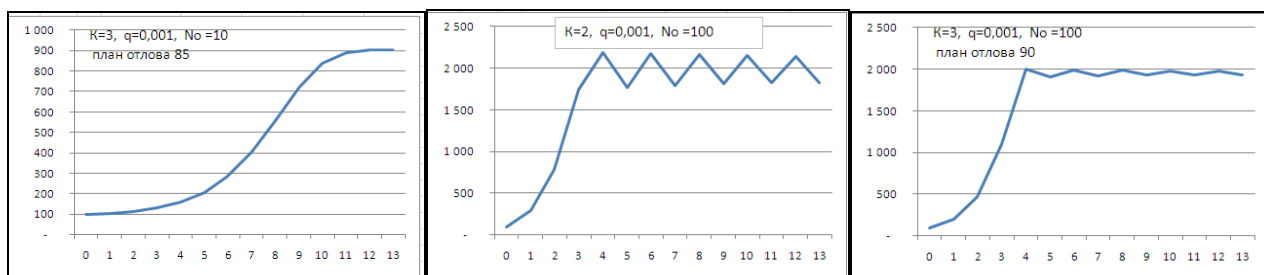
При $N_0 = 1000$ получается стабильное состояние. При дальнейшем возрастании N_0 происходит падение численности, а затем возрастание до стабильного уровня. При еще большем возрастании N_0 происходит разрушение системы.



При исследовании модели можно увидеть интересные результаты, дающие пищу для размышлений:



Мне показалось интересным развить эту модель, ведь разведение рыб в пруду имеет экономические цели, поэтому было предложено учащимся самостоятельно дополнить модель и ввести отлов рыбы. В первом варианте план отлова одинаков во все годы, начиная с первого, во втором варианте отлов начинается через три года. Предлагалось также при различных вариантах значений коэффициентов и начального значения численности экспериментально подобрать максимальный план отлова, так, чтобы экосистема не разрушалась. На основе полученных результатов были сделаны выводы об экономической целесообразности начать отлов через три года. Также интересные и неожиданные выводы были сделаны самими учащимися о стабилизирующей роли отлова при наличии неустойчивости системы или наличии колебаний:



Как показывает опыт использования этой модели, возможности моделирования на уроке информатики очень велики. И, главное, они служат важнейшей цели: научив учеников нажимать на кнопки, научить их думать.

В заключение хотел бы проанализировать, а что пока не так. Что надо сделать по-другому. Конечно, надо развивать и расширять круг задач по самостоятельной разработке компьютерных моделей, прежде всего с помощью программирования. Кроме несомненной пользы, такие работы стимулируют развитие интереса к программированию.

Но также важным мне представляется обучение работе с текстом, графикой, презентациями, Web-сайтами через понятие модели. Мы учим детей «нажимать на кнопки», т.е. техническим основам работы, но не учим задумываться о содержании работы и придании ему структуры, наиболее адекватной целям этой работы. Т.е. учим, например, технически структурировать текст, создавать заголовки разного уровня, оглавление, но не учим структурировать содержание. То же самое при разработке презентаций. Основам HTML научить несложно, но не менее важно продумывать структуру сайта, его внутренние взаимосвязи (гиперссылки). Вот над всем этим и предстоит работать.

Начиная тему «Моделирование» в 9-х классах я так объяснял ее необходимость: «В 8 классе мы изучили, как различная информация кодируется в компьютере. Но это «первый класс информатики». Надо разобраться, как различную информацию уложить в различные формы,

чтобы потом удобно было с ней работать и получать нужный результат. Это «второй класс информатики». Ну а «третий класс» – это алгоритмы и программы, с помощью которых мы будем эту информацию обрабатывать».

Таково мое видение этой темы в современном курсе информатики.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. В. И. Арнольд Не плодите трусов! Новая газета. Научно-популярное приложение "Кентавр" №3, 2007
<http://www.novayagazeta.ru/data/2007/kentavr03/05.html>.
2. Ершов А.П. и др. "Основы информатики и вычислительной техники". Учебник для 10-11-ых классов средних школ. -М.: Просвещение, 1985.
3. Гисин В.Б., Коновалов В.П. Элементы компьютерного моделирования. Программно-методический комплекс по курсу информатики. -М.: КУДИЦ, 1992.
4. Бешенков С.А., Лыскова В.Ю., Ракитина Е.А. Информация и информационные процессы. Информатика и образование, № 6-8, 1998.
5. Гейн А.Г., Сенокосов А.И., Юнерман Н.А. Информатика и информационные технологии: учебник для 8 классов. – М.: Просвещение, 2005.
6. Авторская мастерская Босовой Л.Л. на сайте издательства Бином. Лаборатория знаний. <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/3/>.
7. Сайт Полякова К.Ю. <http://kpolyakov.narod.ru/>.
8. Залогова Л.А. Практикум по компьютерной графике. –М.: Бином. Лаборатория базовых знаний, 2001.
9. Семакин И.Г., Залогова Л.А, Русаков С.В., Шестакова Л.В.. Информатика и ИКТ. Базовый курс: Учебник для 8 класса. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006.
10. Арнольд В. И. Что ждёт школу в России? Аналитическая записка.
http://scepsis.ru/library/id_653.html.

11. Авторская мастерская Семакина И.Г. на сайте издательства Бином. Лаборатория знаний. <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/2/>.
12. Семакин И.Г., Шеина Т.Ю. Преподавание базового курса информатики в средней школе: Методическое пособие. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004.
13. Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В. Информатика и ИКТ. Базовый курс: Учебник для 9 класса. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2006.
14. Примерные программы по учебным предметам. Информатика и ИКТ. 7-9 классы: проект. М. : Просвещение, 2010.
15. Поляков К.Ю., Шестаков А.П., Еремин Е.А. Логические основы компьютеров. Издательский дом «1 сентября». Информатика. 2010, №12.
16. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008.
17. Угринович Н.Д. Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 11 класса. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009.
18. Андреева А.В. Методика обучения основам программирования на уроках информатики. М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2006.
19. Окулов С.М. основы программирования. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004.
20. Кузнецов А.А., Самовольнова Л.Е., Угринович Н.Д. Оценка качества подготовки выпускников основной школы по информатике. –М.: Дрофа, 2001.

21. Шауцукова Л.З. Информатика. Учебное пособие для 10-11 классов. –М.: Просвещение, 2002.
22. Угринович Н.Д. Информатика и информационные технологии. Учебное пособие для 10-11 классов. –М.: Лаборатория базовых знаний, 2000.
23. Федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих образовательные программы общего образования. Вестник образования. 2004, № 10.
24. Гейн А.Г., Ливчак А.В., Сенокосов А.И., Юнерман Н.А. Информатика и ИКТ: учебник для 10 классов. – М.: Просвещение, 2008.
25. Гейн А.Г., Сенокосов А.И.. Информатика и ИКТ: учебник для 9 классов. – М.: Просвещение, 2009.
26. Гейн А.Г., Сенокосов А.И.. Информатика и ИКТ: учебник для 11 классов. – М.: Просвещение, 2009.
27. Угринович Н.Д. Исследование информационных моделей: Учебное пособие. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004.
28. Информатика. 7-9 классы. Базовый курс. Практикум-задачник по моделированию. Под ред. Н.В.Макаровой. –СПб.: Питер, 2003.
29. Семакин И.Г., Хеннер Е.К. информационные системы и модели. Учебное пособие. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2005.