

Мячев А.А., к.т.н., с.н.с., Цехоня С.И., Хохлов Н.А.

г. Москва, Центр дополнительного образования детей «Эврика»

РАЗРАБОТКА И ПРИМЕНЕНИЕ НА УРОКАХ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ ВАРИАТИВНЫХ ЗАДАНИЙ, ЗАДАЧ, ЧИСЛОВЫХ РЕБУСОВ, ФИЛВОРДОВ И КРОССВОРДОВ

Информатизация образования является частью глобального процесса перехода к информационному обществу. Информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) во всем мире признаны ключевыми технологиями XXI века, которые на ближайшие десятилетия будут являться основным двигателем научно-технического прогресса и экономического роста, важным фактором социальной стабильности в обществе. Сохранение высокого научного потенциала в области перспективных информационных технологий жизненно важно для обеспечения реальной технологической независимости и информационной безопасности страны, а значит, и будущего развития экономики, полноценного участия в мировом сообществе [1]. Математическая и информационная компетентность предполагает конкретные математические знания, владение информационно-коммуникационными технологиями и определенный стиль мышления, вырабатываемый решением математических задач и практикой работы на компьютере. Кроме того, математическое и информационное образование вносят существенный вклад в формирование общей культуры современного человека [6].

Введение централизованно проводимого в нашей стране единого государственного экзамена (ЕГЭ) позволило применить на практике единые методы оценки качества выполнения работ по информатике и ИКТ, что, в свою очередь, определило специфику проведения уроков по данным учебным предметам в старших классах. Несмотря на все плюсы стандартизации и унификации образовательной программы, изучение информатики как науки зачастую стало заменяться узкоспециализированной подготовкой к сдаче ЕГЭ. Это привело к существенному ослаблению реального уровня знаний, умений и навыков, что не могло не сказаться на уровне реальной подготовки студентов первых курсов, которые, успешно преодолев вступительные испытания, оказались не готовы к всестороннему изучению информатики в высшей школе. Кроме того, уменьшение доли нестандартных заданий привело к снижению готовности учащихся применять полученные знания в межпредметных исследованиях и самостоятельно находить новые стороны применения информационных технологий.

В данной работе будет рассмотрена методика разработки и применения на уроках информатики и ИКТ вариативных заданий, задач, числовых ребусов, филвордов и

кроссвордов, использование которых позволит в равной степени подготовить учащихся различных возрастных категорий как к успешной сдаче ЕГЭ и участию в олимпиадах, так и к широкому применению информационных технологий в других направлениях деятельности, в том числе, при осуществлении самостоятельного образования.

Разработка вариативных заданий по информатике и ИКТ может происходить в различной программной среде, но наиболее доступным и применимым является использование для этой цели средств электронных таблиц (Microsoft Excel, OpenOffice.org Calc, Gnumeric). Главной особенностью вариативных заданий является автоматическое формирование наборов задач, примеров или числовых значений к ним на основе индивидуальных параметров учащихся, таких как число знаков в фамилии, имени, отчестве, возраст, номер школы и класса [7]. При этом заранее составляется банк тех заданий, условие которых не может быть изменено только путем замены числовых значений. Такие задания выносятся на отдельный лист файла электронной таблицы, который перед непосредственным использованием защищается паролем от просмотра и редактирования. Использование элементарных функций позволяет при вводе учащимися своих персональных данных выводить в соответствующие поля те или иные задания (см. Таблица № 1, Таблица № 2).

Таблица № 1

Бланк набора вариативных заданий до введения персональных данных

ВАРИАТИВНЫЙ ТЕСТ		
Введите фамилию, имя и отчество в соответствующие поля формы для формирования заданий теста.		
Школа		
Класс		Число знаков
Фамилия		0
Имя		0
Отчество		0
ЗАДАЧА		
Введите фамилию		
СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ		
Введите имя		
Переведите число		0
в троичную систему счисления.		
В случае правильного решения задачи в поле «Результат» должна появиться надпись «верно».		
Поле ответа		Результат
		ождается ответ
Поле ответа		

Таблица № 2

Бланк набора вариативных заданий после введения персональных данных

ВАРИАТИВНЫЙ ТЕСТ										
Введите фамилию, имя и отчество в соответствующие поля формы для формирования заданий теста.										
Школа	100									
Класс	10	Число знаков								
Фамилия	Иванов	6								
Имя	Дмитрий	7								
Отчество	Петрович	8								
ЗАДАЧА										
Найдите число, если число его сотен равно простому числу, являющемуся делителем всех четных чисел, число десятков равно 101 (в двоичной системе счисления), а число единиц равно 11 (в восьмеричной системе счисления).										
СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ										
Переведите число 2 из троичной в двоичную систему счисления.										
Переведите число	8									
в троичную систему счисления.										
<p>В случае правильного решения задачи в поле «Результат» должна появиться надпись «верно».</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Поле ответа</th> <th>Результат</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>ожидается ответ</td> </tr> <tr> <th colspan="2">Поле ответа</th> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Поле ответа	Результат		ожидается ответ	Поле ответа			
			Поле ответа	Результат						
				ожидается ответ						
			Поле ответа							

Проверка ответов осуществляется путем сравнения введенного ответа с правильным, размещённым на защищенном листе. Причем, результаты решения заданий могут быть как видны учащимся в период проведения тестирования, так и размещаться на защищенном листе, будучи при этом доступны только учителю при введении пароля. В данном случае результат решения задачи доступен тестируемому сразу после записи ответа, а результаты решения заданий из раздела «Системы счисления» скрыты от него (см. Таблица № 3).

Таблица № 3

Бланк набора вариативных заданий после введения ответов в соответствующие поля

ВАРИАТИВНЫЙ ТЕСТ		
Введите фамилию, имя и отчество в соответствующие поля формы для формирования заданий теста.		
Школа	100	
Класс	10	Число знаков
Фамилия	Иванов	6
Имя	Дмитрий	7
Отчество	Петрович	8
ЗАДАЧА		
Найдите число, если число его сотен равно простому числу, являющемуся делителем всех четных чисел, число десятков равно 101 (в двоичной системе счисления), а число единиц равно 11 (в восьмеричной системе счисления).		
СИСТЕМЫ СЧИСЛЕНИЯ		
Переведите число 2 из троичной в двоичную систему счисления.		
Переведите число		8
в троичную систему счисления.		
Поле ответа		Результат
259		верно
Поле ответа		
10		
22		

Использование подобных заданий практически полностью исключает возможность списывания правильных ответов, причём вероятность формирования идентичных заданий у двух и более учащихся может быть предварительно установлена до начала занятий на основе ранее составленных баз данных и списка класса.

Текстовые задачи, являясь наименее требовательным к программным ресурсам типом заданий, позволяют учащимся не только развить собственные умения и навыки, но и познакомиться с интересными фактами из истории развития информатики, математики, логики и обществознания. Среди текстовых задач чаще всего встречаются задачи на взвешивания и переливания, математические и логические задачи.

Классическим вариантом задачи на переливание является задача Пуассона, которая звучит так: «Как из полного сосуда ёмкостью 12 литров отлить половину, пользуясь двумя пустыми сосудами ёмкостью 8 и 5 литров?». Меняя числовые значения и формулировку задачи, мы можем создавать бесконечное множество аналогичных заданий, часть из которых не будет иметь непосредственного решения, причём в таких случаях интерес будет представлять доказательство его отсутствия. Здесь мы можем использовать тот же принцип, который мы применяли при составлении вариативных заданий, задавая числовые значения как число букв в фамилии, имени и отчестве конкретного учащегося.

Математические задачи – самая обширная категория среди текстовых задач. При решении таких задач трудности обычно заключаются не в математических вычислениях, а в сложности подбора самого алгоритма вычисления. Рассмотрим задачу, созданную и апробированную нами на уроках информатики в 2001-2002 учебном году: «Юная школьница-авантюристка решила упростить себе обучение. Она пообещала в 2001 году одновременно двум учителям выйти за них замуж через X лет в юбилейную для всех дату. Сколько лет было «вершинам» этого драматичного «треугольника» в 2001 году и чему равно X , если в 2001 году все их возраста равнялись простым числам, а через X лет школьница будет ровно в три раза моложе более пожилого преподавателя, который всего на 10 лет старше своего конкурента?». Ответ: «13, 43, 53. $X = 7$ ». Решение данной задачи не требует серьёзных математических вычислений и вполне доступно для учащихся начальной школы. В ходе использования данной задачи на уроках информатики в 4-11 классах была выявлена обратная зависимость между возрастом (классом) и числом учащихся, получивших правильный ответ. Это показывает, что с возрастом у школьников в большинстве случаев наблюдается понижение уровня элементарного математического мышления.

Логические задачи тренируют умение правильно оценивать ситуацию и находить верные решения, полагаясь на формальную правильность того или иного логического умозаключения. В большинстве случаев их решение доступно даже тем учащимся, которые ещё не приступали к изучению алгебры логики. Рассмотрим следующую задачу: «Олег произнес истинное утверждение. Иван повторил его дословно, и оно стало ложным. Что сказал Олег?». Классическим правильным вариантом ответа считается «Меня зовут Олег». Опыт применения данной задачи на уроках информатики в 2007-2008 учебном году показал, что учащиеся намного чаще дают ответы «Я самый сильный (умный, красивый и т.п.)», аргументируя это тем, что в соответствии с условием задачи любое утверждение, произнесённое Олегом заведомо истинно, а слово «самый» подразумевает исключительность и неповторимость субъекта. Однако, узнав классический вариант ответа, школьники охотно соглашались с его правильностью и признают, что он является наиболее подходящим.

Важной составляющей общей культуры человека является его свободное владение понятийным аппаратом в рассматриваемой им предметной области, поэтому на уроках информатики важную роль следует отводить изучению значений специальных терминов. С этой целью нами был разработан и размещён в сети Интернет краткий гипертекстовый словарь по информационно-коммуникационным технологиям, при составлении которого использовались наиболее актуальные словарные статьи [3, 4].

Одним из вариантов заданий на изучение терминов, являются филворды (венгерские кроссворды). В 2007 году нами было разработано и успешно применяется по настоящее

время следующее задание: «Найдите зашифрованные термины по информатике, состоящие из 7-8 букв. Из оставшихся букв составьте загаданное слово» (см. Таблица № 4).

Таблица № 4

Филворд «Термины по информатике из 7-8 букв»

	А	В	С	Д	Е	Ф	Г	Н	І	Ј	К	Л	М
1	р	о	т	а	а	д	к	а	г	м	е	н	а
2	с	у	м	м	л	к	а	з	а	р	н	е	р
3	и	м	т	а	к	т	е	м	з	ф	т	н	х
4	н	р	е	а	м	е	т	р	а	р	е	и	ш
5	а	л	б	р	а	п	е	н	з	о	т	а	и
6	д	а	у	и	ц	а	ц	к	и	р	ц	р	ф
7	у	л	к	в	и	с	и	л	я	е	р	е	м
8	н	е	и	е	т	о	и	г	а	г	а	г	я
9	и	т	н	л	ь	н	г	т	г	е	р	ц	и
10	е	е	и	т	с	м	т	й	а	б	о	э	ц
11	т	р	к	в	й	о	и	р	л	а	л	м	я
12	е	н	у	к	л	ж	д	о	г	к	и	у	л
13	м	а	к	д	а	р	о	т	а	р	е	п	о

Ответы: алгоритм, буква, вкладка, гигагерц, джойстик, закладка, Интернет, килобайт, лицензия, мегагерц, носитель, оператор, параметр, разметка, сумматор, терминал, удаление, фрагмент, хранение, шифратор, эмуляция. Загаданное слово – «кум».

Другим вариантом заданий на совершенствование профессионального лексикона является разработанная нами в 2009 году программа, предлагающая пользователю отгадывать термины, выбирая нужные буквы на мини-клавиатуре. В ходе прохождения задания автоматически осуществляется учёт нерезультативных попыток, а в конце каждого этапа на экране отображается количество набранных очков, обратно зависящее от числа случаев выбора неподходящих букв. Главной особенностью программы является возможность загрузки в неё, в том числе и в зашифрованном виде, любой текстовой базы, включающей в себя необходимые для изучения термины.

При обучении учащихся 4-11 классов информатике мы уделяем большую роль изучению истории вычислительной техники и электроники. При этом особое внимание акцентируется на вкладе конкретных ученых в формирование отдельных составляющих современного персонального компьютера [2]. Интегрирование в одном задании вопросов как по истории информатики, так и по современным информационным технологиям позволяет продемонстрировать учащимся неразрывную связь времён в мировой компьютеризации. Примером такого интегрирования является разработанный нами в 2007 году кроссворд по

истории вычислительной техники: «Отгадайте термины и составьте из букв в выделенных клетках фамилии избранных персоналий, сыгравших значительную роль в развитии вычислительной техники» (см. Таблица № 5).

Таблица № 5

Кроссворд по истории вычислительной техники (с ответами)

Древнейшее счетное устройство	А	Б	А	К															
Список команд	М	Е	Н	Ю															
Инструмент текста	Н	А	Д	П	И	С	Ь												
Характеристика шрифта	Н	А	Ч	Е	Р	Т	А	Н	И	Е									
Мощный сетевой компьютер	С	Е	Р	В	Е	Р													
Узел в Интернет	С	А	Й	Т															
Автор первой публикации по архитектуре современного компьютера (1946 г.)	Н	Е	Й	М	А	Н													
8 бит	Б	А	Й	Т															
Автор алгебры логики	Б	У	Л	Ь															
Простейший редактор текста	Б	Л	О	К	Н	О	Т												
Носитель информации	Д	И	С	К	Е	Т	А												
Системный файл для регистрации	Ж	У	Р	Н	А	Л													
Средство отображения	Э	К	Р	А	Н														
Автор первого универсального механического компьютера (1830 г.)	Б	Э	Б	Б	И	Д	Ж												
ГДЕ+ЛЕНА (Анаграмма)	Л	Е	Г	Е	Н	Д	А												
бит/с	Б	О	Д																
Подсистема компьютера	В	И	Д	Е	О														
Конструктор самой мощной универсальной массовой ЭВМ в СССР (1962 г.)	Л	Е	Б	Е	Д	Е	В												

Числовые ребусы (криптарифмы) представляют собой зашифрованные буквами примеры на выполнение каких-либо арифметических действий. При этом одинаковые цифры шифруются одной и той же буквой, а разным цифрам соответствуют различные буквы. Подобные ребусы представляют собой логико-математические задачи, в которых путем логических рассуждений и математических вычислений требуется расшифровать значение каждого символа и восстановить числовую запись. Их использование на уроках информатики позволяет учащимся развить уровень математического мышления и по-новому взглянуть на структуру простейших арифметических действий. Приведём некоторые числовые ребусы, разработанные и используемые нами в педагогической практике:

АН*А=ЛИЗ (34*3=102), АН*АЛ=ОГИЯ (34*37=1258), ЗА*Д=АЧА (42*6=252), КТО+WHO=ЕСТЬ (327+697=1024), ОДИН+ОДИН=МНОГО (6823+6823=13646), АУДИО+ВИДЕО*2=МЕДИА (37561+26501*2=80563), ША*Б=ЛОН (24*7=168).

В ходе проведения нам уроков информатики в 2006-2010 гг. была подтверждена необходимость внедрения в образовательный процесс нестандартных заданий, в том числе, при использовании дистанционного метода обучения.

Анализируя вопрос применения рассмотренных выше заданий, стоит отметить такой, несомненно, важный аспект обучения информатике как проектную деятельность учащихся. Если школьникам, проявившим особый интерес к изучению отдельных направлений информатики и способным к самостоятельной проектно-исследовательской деятельности, предложить принять участие в разработке и тестировании данных заданий, это не только окажет стимулирующее воздействие на их творческий потенциал, но и позволит применить многие из созданных ими проектов в качестве наглядных учебных пособий, успешно внедрить практические результаты проектной работы в учебный процесс [7].

На наш взгляд основными особенностями современного урока информатики должны являться многообразие форм, методов и приемов организации, личностная ориентация, деятельная направленность, учет возрастных и индивидуальных особенностей учащихся [5].

Рассмотрев типовые тестовые задания, предлагаемые в настоящее время для подготовки к ЕГЭ по информатике, мы пришли к выводу, что их использование на уроках имеет смысл лишь в последние полгода обучения, непосредственно перед экзаменом [8]. В повседневном же обучении использование разнообразных и нестандартных заданий представляется более эффективным.

1. Информационные технологии в управлении качеством образования и развитии образовательного пространства. Материалы Российской научно-практической конференции. / Сост.: Лунина Т.П., Горбунова Л.Н., Костерина Г.А., Пивкина Н.Н., Карпов С.И.; Под общей редакцией Г.М. Лончина. – Саранск: МРИО, 2007. – 397 с.

2. Малиновский Б.Н. История развития вычислительной техники в лицах. – К.: фирма «КИТ», ПТОО «А.С.К.», 1995. – 384 с.

3. Мячев А.А. Интерфейсы и сети ЭВМ: Англо-русский толковый словарь. – М.: Радио и связь, 1995. – 128 с.

4. Мячев А.А. Персональные ЭВМ: краткий энциклопедический справочник. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 384 с.

5. Современный урок информатики в профильной школе: Методическое пособие / Под ред. Е.В. Огородникова, С.Г. Григорьева. – М.: МГПУ, 2004. – 102 с.

6. Хохлов Н.А. Дистанционная развивающая информатика и математика. // Труды международной научно-технической конференции (Computer-based conference). – Пенза: Пензенская государственная технологическая академия, 2008, Вып. 7. - С. 141-143.

7. Хохлов Н.А. Психологические особенности учащихся с высокой и низкой конкордантностью между устойчивостью внимания и решением логических и математических задач. // Альманах современной науки и образования. - 2009. - № 12 (31): в 2-х ч. Ч. 2. - С. 130-132.

8. Якушкин П.А. ЕГЭ 2010. Информатика. Типовые тестовые задания. – М.: Экзамен, 2010. – 145 с.