

ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ



6-2010

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ ЖУРНАЛА

Каталог агентства «Роспечать»:

70423 – для индивидуальных подписчиков;

73176 – для предприятий и организаций.

Каталог «Пресса России» – 26097

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ

<http://www.ito.su> ito@bitpro.ru

ИТТ 2010

в рамках КОНГРЕССА конференций <http://ito.edu.ru>

XX Международная
КОНФЕРЕНЦИЯ
ВЫСТАВКА



Орг. комитет:

115522, Москва, Пролетарский пр-кт,
дом 6, корпус 3, ВЦ лицея №1511
при МИФИ

Телефон/факс: (495) 324-55-86
<http://www.ito.su> ito@bitpro.ru

НОЯБРЬ

// МОСКВА // ЕЖЕГОДНО

- Приглашаем Вас принять участие в XX Международной конференции-выставке «Информационные технологии в образовании».
- Конференция охватывает все сферы применения ИКТ в образовании.
- На выставке представлены производители и поставщики программного, аппаратного и методического обеспечения.

СОДЕРЖАНИЕ

УЧРЕДИТЕЛИ

Российская Академия
образования

Издательство
«Образование
и Информатика»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Кузнецов А. А.,
*председатель
редакционной коллегии*

Кравцова А. Ю.,
главный редактор

Бешенков С. А.

Болотов В. А.

Григорьев С. Г.

Жданов С. А.

Кинелев В. Г.

Лапчик М. П.

Роберт И. В.

Семенов А. Л.

Угринович Н. Д.

Христочевский С. А.

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

Фридланд А. Я. А. П. Ершов и информатика 3

ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Казиев В. М., Казиев К. В. К решению проблемы построения тестов для полной автоматизации ЕГЭ по информатике 10

МЕТОДИКА

Нурмухамедов Г. М. Мультимедийный учебник — универсальное педагогическое средство обучения в современном образовании 29

Русских С. И. Учебный модуль «Применение инструмента Подбор параметра в процессе решения имитационных задач» 35

Якименко О. В. Реализация задачного подхода к обучению программированию с применением веб-визуализаторов 44

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ТЕСТЫ

Попов С. В. О знании, незнании, иллюзии и мониторинге 48

Жуков В. В. Применение контролирующих и обучающих компьютерных программ в школе 55

Шестаков А. П. Компетентностный подход в обучении информатике: контрольно-измерительные материалы 57

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ОПЫТ

Лебедева Т. Н. Моделирование исполнителя своими руками 66

Джабасова Н. В. Использование компьютерных презентаций в учебном процессе 72

ЗАДАЧИ

Овчинникова И. Г., Сахнова Т. Н. Особенности изучения файлов в профильных классах по информатике 74

Петросян В. Г., Лихицкая И. В. Решение эвристической задачи с помощью компьютера 81

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КАДРЫ

Стародубцев В. А., Киселева А. А. Роль сетевых сервисов Web 2.0 в становлении персональной образовательной сферы учителя информатики 84

Симонова А. Л. Подготовка будущих учителей информатики к разработке контрольно-измерительных материалов 86

ТОЧКА ЗРЕНИЯ

Акопов Г. Л. Политико-правовые проблемы освоения основ информационного общества 90

Софронова Н. В. Влияние информационных технологий на процессы социализации современных детей 92

Юнов С. В. К вопросу о содержательных линиях курса информатики и ИКТ 94

РЕДАКЦИЯ

Иванова Т. В.,
з.м. главного редактора

Дергачева Л. М.

Кириченко И. Б.

Козырева Н. Ю.

Коптева С. А.

Реутова Е. А.

Тарасов Е. В.

Присланные рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Редакция не вступает в переписку.

Точка зрения редакции может не совпадать с мнениями авторов публикуемых материалов.

Редакция оставляет за собой право менять заголовки, сокращать тексты статей и вносить в них необходимую стилистическую правку без согласования с авторами.

Ответственность за достоверность фактов несут авторы публикуемых материалов.

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных материалов.

Адрес редакции: 125362, Москва, ул. Свободы, дом 35, стр. 39, отдел 29

Телефон: (495) 210-56-89 Факс: (495) 497-67-96 E-mail: readinfo@infojournal.ru

Отдел подписки и распространения: info@infojournal.ru Сайт в Интернете: www.infojournal.ru

Подписано в печать с оригинал-макета 31.05.2010. Формат 70×108¹/₁₆. Бумага газетная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 8,4. Уч.-изд. л. 10,14. Тираж 2880 экз. Заказ № 1329.

Все права защищены. Никакая часть журнала не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, сканирование, магнитную запись, размещение в Интернете или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства.

Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № 77-7065 от 10 января 2001 г.

Отпечатано в ОАО «Московская газетная типография», 123995, Москва, Улица 1905 года, д. 7, стр. 1.

© «Образование и Информатика», 2010



ОБЩИЕ ВОПРОСЫ

А. Я. Фридланд,

*доктор пед. наук, профессор кафедры информатики и методики обучения информатике
Тульского государственного педагогического университета им. Л. Н. Толстого*

А. П. ЕРШОВ И ИНФОРМАТИКА

2010 год — юбилейный год для российского информатического образования. Двадцать пять лет тому назад в школах Советского Союза начали преподавать информатику. Двадцать четыре года издается настоящий журнал — «Информатика и образование». Сегодня информатика — успешная наука, достижения которой общеизвестны и внушительны, относящаяся к высоким технологиям. Президент России Д. А. Медведев в статье «Россия, вперед!» 10 сентября 2009 г. среди «пяти стратегий лидерства в сфере высоких технологий» указал информационные технологии [10].

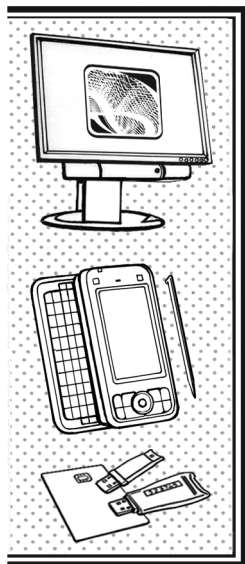
Информационные технологии являются прикладной частью науки информатики, которая позиционируется большинством современных исследователей как фундаментальная наука. Например, известный специалист по информатике К. К. Колин утверждает, что «именно в нашей стране впервые были сформированы представления об информатике как о фундаментальной науке*, имеющей важное междисциплинарное, научно-методологическое и мировоззренческое значение» [7], ссылаясь при этом на А. П. Ершова.

В этой статье попытаемся выяснить взгляды действительного члена Академии наук СССР А. П. Ершова на информатику, а также эволюцию этих взглядов. Это важно именно в юбилейный год, потому что А. П. Ершов был одним из инициаторов введения информатики в школу, первым руководителем авторского коллектива, подготовившего первый учебник и первый учебный план.

Цель статьи, безусловно, не в приуменьшении значения А. П. Ершова в развитии информатики (оно огромно), не в поиске ошибок (наука не имеет прямых путей достижения истины), а в попытке понять существующее положение вещей с исторической точки зрения.

Введению информатики в качестве обязательного предмета в школы предшествовало важное событие в Академии наук СССР — создание в 1983 г. отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации.

На годовом собрании Академии наук СССР в марте 1983 г. обсуждался вопрос о названии нового отделения. Вице-президент АН СССР академик Е. П. Велихов в своем выступлении «Об организации в АН СССР работ по информатике, вычислительной технике и автоматизации» опирался на определение информатики, данное в 1978 г. Международным конгрессом в Японии: «Понятие информатики охватывает области, связанные с разработкой, созданием, использованием и материально-техническим обслуживанием систем обработки информации, включая машины, оборудование, математическое обеспечение, организационные аспекты, а также комплекс промышленного, коммерческого, административного, социального и поли-



* Выделение в цитатах подчеркиванием сделано мною. — А. Ф.

тического воздействия» [1]. Из этого определения, поддержанного академиком В. М. Глушковым, вытекает, что в лучшем случае *информатика* представляет собой техническую науку, занимающуюся *системами обработки информации*, при этом не уточняя, что под термином *информация* следует понимать. Здесь можно привести аналогию: если говорить о системе обработки металлов (токарном станке), то нет принципиальной необходимости уточнять, для какого металла разрабатывается станок — для стали, меди, алюминия и пр.

Против включения слова «информатика» в название отделения выступил известный математик академик Л. С. Понтрягин: «Один из вопросов, которые теперь возникли, состоит в том, как новое отделение должно называться. И это не безразлично. В упомянутом здесь названии содержится слово «информатика». Действительно такой термин существует, но можно ли считать информатику наукой? Мне кажется, было бы лучше, если бы новое отделение четко называлось отделением вычислительной техники» [3].

Поддержали название академики А. Н. Тихонов, П. Н. Федосеев и А. А. Дородницын, но никто из них не говорил, что это фундаментальная наука. Основное утверждение высказал А. А. Дородницын: «Трудно назвать сферу человеческой деятельности, где не использовались бы ЭВМ. ... Необходимо, чтобы наши фундаментальные исследования в области информатики велись по единой программе» [3].

Очевидно различие между двумя фразами: «*информатика — фундаментальная наука*» и «*фундаментальные исследования в области информатики*».

В 1983 г. А. П. Ершов, по-видимому, участвовал в годовом заседании АН СССР, на котором решался вопрос об открытии отделения АН, в качестве члена-корреспондента. По поводу дискуссии на этом заседании он опубликовал две статьи уже после принятия решения о создании отделения. Первая статья — «Предмет и понятие» — опубликована в газете «Наука в Сибири», № 32, 18.09.1983 г.; вторая статья — «О предмете информатики» — опубликована в журнале «Вестник АН СССР», № 2 за 1984 г. Статьи отличаются друг от друга незначительными деталями.

А. П. Ершов в этих статьях рассматривает роль в названии отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации термина «информатика»: «Естественно предположить, что этот термин должен играть роль связующего звена между двумя охарактеризованными выше понятиями («вычислительная техника» и «автоматизация». — А. Ф.), т. е. обозначать название науки, снабжающей нас знанием о применении вычислительной техники для нужд автоматизации» [5].

Таким образом, А. П. Ершов показывал, что уже в самом начале была заложена возможность переименования отделения — замена термина «информатика» на термин «*информационные технологии*», делая акцент не на науку, а на ее приложение — технологию, что и произошло при переименовании отделения.

Однако сам А. П. Ершов был против такого понимания термина «информатика», он писал: «Означает ли это, что понятие информатики должно быть ограничено проблемами применения вычислительной техники к автоматизации? Думается, что нет. Хотя то, что стоит за словом “информатика”, сейчас больше всего и нужно для этой цели, это нечто как наука должно обязательно иметь более широкое содержание» [4].

Вот как предлагает понимать термин «информатика» в 1983 г. А. П. Ершов, будучи членом-корреспондентом АН СССР и споря практически со всеми академиками:

«Информатика — это фундаментальная естественная наука, изучающая процессы передачи и обработки информации» [4].

Не будем пока останавливаться на аргументации А. П. Ершова, ее рассмотрим ниже.

В 1985 г. изучение информатики вводится в среднее образование. Обратим внимание на определение информатики в Математическом энциклопедическом словаре и Словаре школьной информатики [9], изданном в 1988 г., под редакцией академика А. П. Ершова, одной из последних его работ:

«Информатика — находящаяся в становлении наука, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ» [9, с. 821].

Прошло всего пять лет, и совершенно другой подход:

- во-первых, нет категорического утверждения, что информатика уже наука;
- во-вторых, исчезло утверждение, что информатика — фундаментальная и естественная наука;
- в-третьих, появилась детализация — не просто изучение процессов работы с информацией, а изучение этих процессов с помощью ЭВМ.

В чем дело? К сожалению, А. П. Ершов рано ушел из жизни и не может объяснить, что повлияло на изменение позиции. Можно только предполагать и с современных позиций попытаться объяснить расхождения между определениями.

Каждая наука имеет две составляющие: *предмет*, т. е. то, что она изучает; *метод*, т. е. способ, посредством которого изучается предмет науки.

Наука информатика до сих пор не имеет общепринятого предмета исследования. Практически в любом определении информатики утверждается, что предметом информатики является некая сущность, которая обозначается термином «информация». Но что представляет собой эта сущность — единого понимания нет.

Последовательно рассмотрим мнения А. П. Ершова в 1983 и 1988 гг.

I (1983 г.). Предлагая определение информатики в 1983 г., А. П. Ершов приводит соображение, почему он считает эту науку «*фундаментальной и естественной*»:

«При таком толковании информатика оказывается более непосредственно связанной с философскими и общенаучными категориями, проясняется и ее место в кругу “традиционных” академических научных дисциплин» [5].

Для того чтобы понять, почему акцент делается на связь информатики с философскими категориями, необходимо вспомнить, что в то время в Советском Союзе основной наукой считалась философия. Причем не просто философия, а марксистско-ленинская философия, которая понималась так: «марксистско-ленинская философия — наука о всеобщих законах развития природы, общества и мышления, общая методология научного познания» [14, с. 1425].

Современный подход к философии изменился, философия теперь многими специалистами не признается наукой, хотя наука начиналась в философии и «выросла» из нее. Можно считать, что *наука занимается познанием*, а *философия — самопознанием* (см. труды М. Хайдеггера, М. Мамардашвили [17, 8]). Такой подход не принижает значение философии, а просто указывает на ее отличие от науки.

Далее А. П. Ершов обосновывает, почему он относит информатику к естественнонаучным дисциплинам: «Сознавая некоторую относительность деления наук на естественные и общественные, мы всё же относим информатику к естественнонаучным дисциплинам в соответствии с принципом вторичности сознания и его атрибутов и с представлением о единстве законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах» [5].

В этой цитате следует обратить внимание на три аспекта:

1. Рассматриваются только два класса наук, к которым можно отнести информатику.

2. Первым обоснованием отнесения информатики к естественнонаучным дисциплинам является принцип первичности материи и вторичности сознания.

3. Вторым обоснованием является представление «о единстве законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах».

Прокомментируем каждый из этих аспектов.

1. Если есть возможность отнести информатику либо к естественным, либо к общественным наукам и никакие другие варианты не рассматриваются, то, безусловно, ее следует отнести к естественным наукам. Но в традиционной классификации наук существуют и технические науки. Логичнее было бы отнести информатику к техническим наукам, что и делает по сути дела ВАК в определении научной специализации.

Известный специалист по кибернетике лауреат Нобелевской премии Герберт Саймон предлагал все науки разделить на два класса: науки, изучающие естественные процессы, и науки, изучающие искусственные процессы, — науки об искус-

ственном [13]. Нам представляется, что информатика занимается изучением искусственных процессов создания, передачи и обработки данных, поэтому ее следует отнести к наукам об искусственном.

2. Если говорить о первичности материи и вторичности сознания, то, во-первых, следует признать, что все материально, а во-вторых, надо понять и договориться о сущности информации.

3. Единство законов обработки информации в искусственных, биологических и общественных системах можно представить себе только в том случае, если принять за информацию то, что передается в схеме связи, предложенной К. Шенноном в знаменитой статье «Математическая теория связи». В этой статье, опубликованной в 1948 г., описана схема передачи сообщений с учетом их случайности и без учета их значения.

Затем А. П. Ершов объясняет: «Отнесение информатики к фундаментальным наукам отражает общенаучный характер понятия информации и процессов ее обработки» [5].

Возникает вопрос: как понимать «общенаучность» некоторого понятия? Упрощенно можно представить, что любое явление имеет три составляющие: «сущность» → «понятие» → «термин». Термин используется как заменитель и сущности, и понятия. Что касается термина «информация», то оно существует и широко используется, а по поводу сущности и определения понятия, которые замещаются термином «информация», постоянно идут большие споры.

Под общенаучными понятиями, по-видимому, понимаются такие понятия, которые используются во всех (многих) науках. То же самое можно сказать об общенаучных терминах. Является ли свойство «общенаучности» какого-либо понятия или термина основанием считать науку, которая им занимается, фундаментальной? Известны, например, следующие общенаучные понятия (термины): связь, предмет, объект, явление. Существуют ли какие-либо науки, предмет изучения которых соответствует этим терминам? По-видимому, нет. Почему же надо говорить об информатике как о фундаментальной науке, занимающейся информацией, если наука до сих пор не дает однозначного ответа о сущности и определении информации?

II (1988 г.). В Словаре школьной информатики 1988 г. издания А. П. Ершов помещает четыре статьи по рассматриваемому здесь вопросу: «Информатика», «Информация», «Данные», «Информационные технологии». Толкование термина «информатика» приводится в двух статьях: одна статья помещена в основной части, вторая — в приложении «Словарь школьной информатики». Обе статьи написаны А. П. Ершовым и начинаются одинаково: «**Информатика** — находящаяся в становлении наука, изучающая законы и методы накопления, передачи и обработки информации с помощью ЭВМ» [9, с. 244 и 821].

Рассмотрим утверждения, касающиеся термина «информация». В словарной статье «Информатика» подчеркивается, что «информация, являясь в своей всеобщности скорее общенаучной категорией, нежели конкретным термином, входит в информатику через ее более специфические понятия модели, данных, алгоритма и программы» [9, с. 821].

Посмотрим, как определяется термин «модель»: «Модель — общенаучное понятие, означающее как идеальный, так и физический объект, анализ которого или наблюдение за которым позволяет познать существенные черты другого исследуемого явления, процесса или объекта. ... Предметом информатики являются так называемые информационные модели, в которых изучаемое явление или процесс представлены в виде процессов передачи и обработки информации...» [9, с. 829]. Получается, что *в информатику информация входит через модель, а модель представляется в виде информации.*

Термин «информация» в основной части Математического энциклопедического словаря определяется следующим образом: «Информация — основное понятие кибернетики. Кибернетика изучает машины и живые организмы исключительно с точки зрения их способности воспринимать определенную информацию, сохранять эту информацию в «памяти», передавать ее по каналам связи и перерабатывать ее в «сигналы», направляющие их деятельность в соответствующую сторону. Интуитивное

представление об информации относительно каких-либо величин или явлений, содержащейся в некоторых данных, и кибернетике ограничивается и уточняется» [9, с. 245, 246].

Следует обратить внимание на следующие два утверждения, высказанные в этой цитате:

1. «...Машины и живые организмы» способны «воспринимать ... информацию». Если воспользоваться определением слова «воспринимать», то машины не могут ничего воспринимать. В Толковом словаре русского языка дается следующее определение: «Воспринять — 1. Ощутить, распознать органами чувств. 2. Понять и усвоить» [11, с. 99].

2. Информация — это нечто, что содержится в некоторых данных. Отсюда следует различие между данными и информацией.

В дополнительной части Математического энциклопедического словаря, в Словаре школьной информатики, дается следующее определение: «Информация — содержание сообщения или сигнала, сведения, рассматриваемые в процессе их передачи или их восприятия» [9, с. 821]. Это определение практически не отличается от приведенного в основной части Математического энциклопедического словаря, только несколько короче и более категорично. Если в основной части говорится, что представление об информации как некотором содержании в кибернетике уточняется, то в Словаре школьной информатики прямо утверждается, что «информация — содержание сообщения...».

Нам представляется, что в общем случае **содержание в сообщении зависит не от сообщения, а от договоренности** между человеком, передающим сообщение, и человеком, принимающим его. Здесь уместно вспомнить знаменитые строки из стихотворения Ф. И. Тютчева: «Нам не дано предугадать, как слово наше отзовется», т. е. можно считать, что слова приобретают смысл только тогда, когда они интерпретируются человеком.

Посмотрим, как понимается термин «данные»: «Данные в информатике — факты или идеи, выраженные средствами формальной системы, обеспечивающей возможности их хранения, обработки или передачи. Такую формальную систему называют языком представления данных; синтаксис этого языка — способом представления информации; его семантику или прагматику — информацией. Указанное соотношение терминов «данные» и «информация» рекомендовано большинством терминологических справочников, но на практике они обычно трактуются как синонимы; да и сама информатика занимается не столько информацией, сколько данными» [9, с. 816].

Следовательно, предметом информатики, скорее всего, является не общенаучное понятие «информация», а более конкретное — «данные».

Таким образом, А. П. Ершов в 1988 г. понимал, что термины «информация» и «данные» представляют собой разные сущности, но исторически так уж сложилось, что в информатике они понимаются как синонимы.

Еще раньше, в 1985 г., в первом учебном пособии «Основы информатики и вычислительной техники», вышедшем под редакцией А. П. Ершова и В. М. Монахова, написано: «Потребность выразить и запомнить информацию привела к появлению речи, письменности и изобразительного искусства» [12, с. 3]. То есть под информацией понимается «нечто», что человеку необходимо **выразить, запомнить** и которое привело к **появлению речи, письменности и изобразительного искусства**. Что представляет собой это «нечто»? Чтобы разобраться в этом, придется разделить проблему:

- во-первых, человек исторически сначала пытался что-то понять с помощью органов чувств, и это называется смыслом; это то, что неотторжимо от человека;
- во-вторых, то, что человек понял, необходимо передать другим, отторгнуть от себя, запомнить. Появляется речь, состоящая из слов, затем регистрация этих слов, т. е. письменность. Зарегистрированные слова следует понимать как данные.

Если А. П. Ершов в 1988 г. осторожно говорил, что «информатика занимается не столько информацией, сколько данными», то в 1991 г. в книге «Информатика

в понятиях и терминах» под ред. В. А. Извозчикова это сказано четко: «Информатика — наука о преобразовании информации... Информация — сведения об объектах и явлениях окружающей среды, их параметрах, свойствах и состоянии. В информатике эти сведения называются данными ...» [6, с. 44—45].

Следовательно, А. П. Ершов понимал принципиальное различие двух терминов — «информация» и «данные», но не стал по какой-то причине их уточнять, а решил принять исторически сложившееся мнение об их синонимичности, что приводит ко многим терминологическим противоречиям.

Вот одно из них. В законе «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» утверждается:

«Информация — сведения (сообщения, данные) независимо от формы их представления» [15].

В Толковом словаре русского языка приводятся следующие значения слова «сведение»: «Сведение — 1. мн. Познания в какой-нибудь области. 2. Известие, сообщение. 3. Знание, представление о чем-нибудь» [11, с. 699].

Это означает, что в Законе две разные сущности, одна — знания, другая — сообщения, объединены с помощью одного термина. Существует глубокое различие между тем, что человек слышит, говорит, видит, и тем, что он знает. Например, один смысл в высказывании «я знаю таблицу умножения», совершенно другой смысл во фразе «я слышу иностранную речь» (слышу и понимаю или слышу и не понимаю).

Здесь уместно напомнить, что не только термин «информатика» является новым для русского языка, о чем пишет А. П. Ершов в статье [4]. Слово «информация» тоже получило широкое распространение в русском языке относительно недавно. Его нет в Толковом словаре В. Даля (1866), в энциклопедии Брокгауза и Ефрона (1894), в первом издании Большой советской энциклопедии (1935). Слово «информация» вошло в русский язык, по всей видимости, 24 июня 1941 г. в связи с организацией «Совинформбюро». В научную речь это слово вошло после публикаций перевода книги Н. Винера: «Кибернетика ...» [2] в 1958 г. и перевода статьи К. Шеннона «Математическая теория связи» [18] в 1963 г.

Здесь следует подчеркнуть, что и Н. Винер и К. Шеннон ввели в научный обиход термин «количество информации» как меру неопределенности исходов некоторого опыта, исходы которого имеют случайный характер, не определяя при этом, что такое «информация».

Теперь интересно посмотреть на эволюцию названия отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации АН СССР. В связи с воссозданием в 1991 г. Российской академии наук название отделения не изменилось. В 2002 г. отделение информатики, вычислительной техники и автоматизации РАН было переименовано в отделение информационных технологий и вычислительных систем РАН.

В Словаре школьной информатики приводится следующее определение: «Информационная технология — создаваемая прикладной информатикой совокупность систематических и массовых способов и приемов обработки информации во всех видах человеческой деятельности с использованием современных средств связи, полиграфии, вычислительной техники и программного обеспечения» [9, с. 821]. Из этой цитаты следует, что, во-первых, информационная технология — это элемент прикладной информатики, а не фундаментальной; во-вторых, информационная технология работает не с информацией, а с данными, которые передаются средствами связи, оформляются средствами полиграфии, обрабатываются с помощью вычислительной техники и программного обеспечения.

С декабря 2007 г. отделение носит название «Отделение нанотехнологий и информационных технологий РАН». Такое объединение двух совершенно разных научных дисциплин еще раз подчеркивает прикладной характер информатики, потому что нанотехнологии используются только при производстве технических элементов компьютера.

Итак, получается, что предметом информатики является совсем не информация, а данные; вместо фундаментальной науки мы имеем прикладную науку; вмес-

то отделения информатики, вычислительной техники и автоматизации в Академии наук мы имеем отделение, в котором упоминается не информатика, а только ее прикладная составляющая — информационные технологии.

Как можно представить развитие идеи А. П. Ершова об отсутствии синонимичности терминов «информация» и «данные», описано в работе [16].

Литературные и интернет-источники

1. *Велихов Е. П.* Доклад вице-президента АН СССР на Годичном Общем собрании АН СССР в 1983 году «Об организации в АН СССР работ по информатике, вычислительной технике и автоматизации». <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaindex.asp?lang=1&did=31060>

2. *Винер Н.* Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине. М.: Советское радио, 1958.

3. Выступления академиков Л. С. Понтрягина, А. Н. Тихонова, П. Н. Федосеева и А. А. Дородницына на Годичном Общем собрании АН СССР в 1983 году. <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaindex.asp?lang=1&did=31062>

4. *Ершов А. П.* Предмет и понятие // Наука в Сибири. 18 авг. 1983 г. <http://www.ershov.ras.ru/archive/eaindex.asp?orgid=2013&did=24646>

5. *Ершов А. П.* О предмете информатики // Вестник АН СССР. 1984. № 2. <http://ershov.iis.nsk.su/archive/eaindex.asp?lang=1&did=31072>

6. Информатика в понятиях и терминах / Г. А. Бордовский, В. А. Извозчиков и др. Под ред. В. А. Извозчикова. М.: Просвещение, 1991.

7. *Коллин К. К.* Информатика как фундаментальная наука // Информатика и образование. 2007. № 6.

8. *Мамардашвили М.* Как я понимаю философию. М.: Издательская группа «Прогресс» «Культура», 1992. http://www.philosophy.ru/library/mmk/kak_pon.html

9. Математический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1988.

10. *Медведев Д. А.* Россия, вперед! http://www.kreml.org/interview_face/223062336

11. *Ожегов С. И., Шведова Н. Ю.* Толковый словарь русского языка. М.: Азбуковник, 1999.

12. Основы информатики и вычислительной техники: Проб. учеб. пособие для сред. учеб. заведений: В 2 ч. Ч. 1 / А. П. Ершов, В. М. Монахов, С. А. Бешенков и др.; Под ред. А. П. Ершова, В. М. Монахова. М.: Просвещение, 1985.

13. *Саймон Г.* Науки об искусственном: Пер. с англ. М.: Мир, 1972.

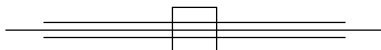
14. Советский энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1980.

15. Федеральный закон РФ от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации».

16. *Фридланд А. Я.* Информатика: процессы, системы, ресурсы. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2003.

17. *Хайдеггер М.* Что это такое — философия? // Вопросы философии. 1993. № 8. (Перевод статьи: *Heidegger M.* Was ist das — die Philosophie? Pfulingen, 1956.)

18. *Шеннон К.* Работы по теории информации и кибернетике. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1963.



УВАЖАЕМЫЕ ЧИТАТЕЛИ!

**Напоминаем вам подписные индексы
журнала «Информатика и образование»:**

Каталог агентства «Роспечать»:

70423 — для индивидуальных подписчиков;

73176 — для предприятий и организаций.

Каталог «Пресса России» — 26097.



ГОТОВИМСЯ К ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

В. М. Казиев,

канд. физ.-мат. наук, доцент Кабардино-Балкарского государственного университета (КБГУ), г. Нальчик,

К. В. Казиев,

ст. преподаватель КБГУ

К РЕШЕНИЮ ПРОБЛЕМЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕСТОВ ДЛЯ ПОЛНОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

В работе [4] была рассмотрена проблема полной автоматизации ЕГЭ по информатике. В данной статье мы построим пример аналога демонстрационного варианта 2010 г. по информатике для полной автоматизации ЕГЭ.

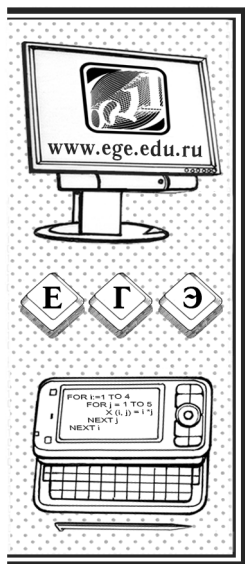
Вместо более точного выражения «выбор правильного варианта ответа» мы везде ниже будем писать коротко — «решение».

Так же как и в [4], в каждом вопросе добавлены пятые, «штрафные» варианты ответов (все они имеют идентификатор «Д»).

В примечаниях к заданиям указано, почему выбрана именно такая формулировка, такое задание (в рамках рассматриваемого элемента содержания)

A1. Десятичное число 1020, записанное в 16-разрядную ячейку памяти в целочисленном формате (каждый разряд содержит бит, с учетом знака: 1 — минус, 0 — плюс), содержит единиц:

- А) 16
- Б) 14
- В) 10
- Г) 8
- Д) 1



Проверяемые знания и умения по плану экзаменационной работы ЕГЭ 2010: знания о системах счисления и двоичном представлении в памяти компьютера (базовый уровень сложности).

Задание проверяет не только знание перевода из десятичной системы в двоичную, но и знание целочисленного формата представления в памяти компьютера, а также умение быстро переводить в двоичную систему с использованием степеней двойки: $2^{10} = 10\ 000\ 000\ 000$, $2^2 = 100$ (кто это знает, умеет быстро их вычислять, оказывается в выигрыше по времени).

A2. Количество информации в любом сообщении из 16 различных букв, появляющихся в сообщениях с одинаковой частотой, равно (в битах) ...

- А) 2
- Б) 4
- В) 8
- Г) 16
- Д) 32

Проверяемые знания и умения: умение подсчитывать информационный объем сообщения (*повышенный уровень*).

Так как понятие информационного объема сообщения все-таки ближе к понятию количества информации (бит), чем к понятиям длины сообщения (бит, символ) или количества сообщений (штук), то мы предлагаем здесь именно задание на умение определять количество информации (предусмотрев в нем также проверку знания формулы Хартли и умения определять число равновозможных сообщений в измеряемой системе).

А3. Если при кодировке текста *Экзамен сдан!!!* в Unicode получится x бит, а в ASCII — y бит, то разность $x - y$ равна...

- А) 90
- Б) 104
- В) 120
- Г) 128
- Д) 256

Проверяемые знания и умения: умение подсчитывать информационный объем сообщения (*базовый уровень*).

Задание проверяет знание не одной базовой кодировки текстовой информации, а обеих сразу, что очевидно предпочтительнее.

А4. Значение суммы $101110_2 + 123_8 - 2A_{16}$ равно ...

- А) 521_8
- Б) 1010101_2
- В) 55_{16}
- Г) 103_{10}
- Д) 1

Проверяемые знания и умения: умения выполнять арифметические операции в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления (*базовый уровень*).

В задании также проверяется умение использовать и десятичную, «буферную» систему, без чего невозможно представить необходимость этих умений.

А5. Если переменные a , b описаны в алгоритме как целого (a) и вещественного (b) типа, то после выполнения фрагмента этого алгоритма вида

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
<pre> a:=10 b:=a-2 если (a+b>20) то c:=a*b иначе c:=b-a*b все a:=a+c c:=b-c </pre>	<pre> a:=10; b:=a-2; if (a+b>20) then c:=a*b else c:=b-a*b; a:=a+c; c:=b-c; </pre>	<pre> a=10 b=a-2 IF (a+b>20) THEN c=a*b ELSE c=b-a*b ENDIF a=a+c c=b-c </pre>	<pre> a=10; b=a-2; if (a+b>20) c=a*b; else c=b-a*b; a=a+c; c=b-c; </pre>

текущее значение переменной c будет равно ...

- А) -142
- Б) -70
- В) -54
- Г) 70
- Д) 0

Проверяемые знания и умения: использование переменных, операции над переменными различных типов в языке программирования (*базовый уровень*).

Задание построено так, чтобы акцентировались описания различных типов, что, несомненно, является в данном элементе содержания одним из двух проверяемых квантов знаний и умений, а также проверяется умение связывать типы.

А6. Фрагмент алгоритма:

Школьный алгоритмический язык	Паскаль
<pre> нц для i от 1 до 71 ввод(x[i]) кц s:=x[36] нц для i от 1 до 35 s:=s+x[i] x[i]:=x[72-i] s:=s+x[i] кц вывод(s) </pre>	<pre> for i:=1 to 71 do read(x[i]); s:=x[36]; for i:=1 to 35 do begin s:=s+x[i]; x[i]:=x[72-i]; s:=s+x[i] end; write(s); </pre>
Бейсик	Си
<pre> FOR i=1 TO 71 INPUT x(i) NEXT i s=x(36) FOR i=1 TO 35 s=s+x(i) x(i)=x(72-i) s=s+x(i) NEXT i PRINT s </pre>	<pre> for (i=0; i<=71; i++) read(x[i]); s:=x[36]; for i:=1 to 35 do { s:=s+x[i]; x[i]:=x[72-i]; s:=s+x[i]; } printf("%d", s); </pre>

выдаст значение s , равное ...

- А) среднему арифметическому всех элементов массива x
- Б) сумме элементов первой половины массива x
- В) сумме элементов всего массива x
- Г) сумме элементов второй половины массива x
- Д) сумме элементов $x[1]$ и $x[71]$

Проверяемые знания и умения: работа с массивами (*повышенный уровень*).

Задание построено так, что повышенный уровень достигается не за счет «усложнения» индексов массива (обработки отдельных элементов массива), а за счет сложности обработки массива в целом, так, как это делается в процедурах сортировки, инвертирования, циклического сдвига и т. д. Вопрос стоит в понимании функции всего фрагмента (а не в получении конкретного значения результата), и простой трассировкой фрагмента его решить невозможно (из-за большой размерности массива и отсутствия конкретных значений элементов массива).

А7. Совпадают области значений (при всех допустимых значениях переменных) у логических выражений ...

- А) $(x \wedge \bar{y} \vee \bar{y}) \vee \bar{x}$ и $\overline{x \vee y}$
- Б) $(x \wedge \bar{y} \vee \bar{y}) \vee \bar{x}$ и $\overline{x \wedge y}$
- В) $(x \vee \bar{y} \vee y) \vee \bar{x}$ и $\overline{x \wedge y}$
- Г) $(x \wedge \bar{y} \vee \bar{y} \wedge \bar{x}) \vee \bar{x}$ и $\overline{x \vee x \wedge y}$
- Д) $(x \vee \bar{y} \vee y) \vee \bar{x}$ и $\overline{x \wedge \bar{x}}$

Проверяемые знания и умения: знание основных понятий и законов математической логики (*повышенный уровень*).

Ясно, что здесь необходимо проверять знание аксиом (законов), поэтому задание и направлено на это — на знание базовых операции и понятий алгебры логики. Повышать уровень, видимо, здесь нужно не за счет привлечения более сложных операций (импликация, эквиваленция) и фактов, а за счет повышенных требований к пониманию этих законов и аксиом (для выполнения задания достаточно иметь хорошие знания аксиом де Моргана и поглощения, чтобы получить ответ без повышения сложности преобразований).

А8. Выражение $x \wedge \overline{y} \vee y \vee x \wedge y \vee \overline{x \wedge y}$ равносильно выражению ...

- А) $x \wedge y$
- Б) $x \wedge \overline{y}$
- В) $x \wedge y$
- Г) 1
- Д) 0

Проверяемые знания и умения: умение строить и преобразовывать логические выражения (базовый уровень).

Здесь, в отличие от предыдущего задания, необходима уже проверка умения преобразовывать логические выражения на базовом уровне, без вложенных друг в друга операций.

А9. Для схемы выражения $f = x \wedge \overline{y} \vee y \vee \overline{x \vee y}$ равносильная (при любом входе x, y выдает тот же выход g) схема задается при $a = 1$ («истина») таблицей ...

А)

x	y	g
0	0	0
0	1	a
1	0	a
1	1	a

Б)

x	y	g
0	0	a
0	1	a
1	0	a
1	1	0

В)

x	y	g
0	0	0
0	1	a
1	0	0
1	1	a

Г)

x	y	g
0	0	a
0	1	a
1	0	0
1	1	0

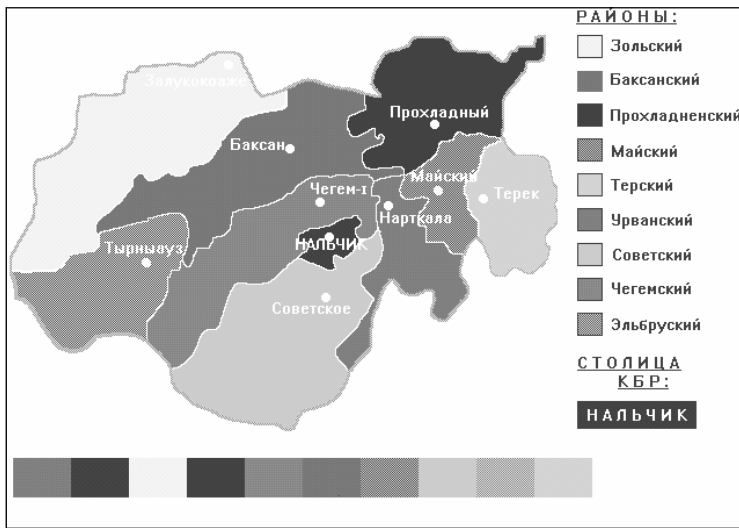
Д)

x	y	g
0	0	a
0	1	a
1	0	a
1	1	a

Проверяемые знания и умения: умение строить таблицы истинности и логические схемы (базовый уровень).

Ясно, что эти базовые умения оба важны и нужно проверять оба умения, поэтому задание и направлено именно на это.

A10. Из приведенной ниже карты плотности населения в районах КБР (1994 г.)



следует, что наибольшая плотность населения наблюдалась ...

- А) в Прохладненском районе
- Б) в Прохладненском районе и г. Нальчике
- В) в Зольском районе
- Г) в Баксанском районе
- Д) везде, кроме г. Нальчика и Прохладненского района

Проверяемые знания и умения: умение представлять и считывать данные информационных моделей разных типов — схем, карт, таблиц, графиков и формул (*базовый уровень*).

Предлагаемое задание ориентировано на карту (таблицы, формулы, графики и диаграммы явно или неявно используются в заданиях A14, A16, A17).

A11. Если слово БАЛР декодировано как АЯКС, то слово ПРОИГРАЛ будет закодировано как ...

- А) ОПНЗВПЯЛ
- Б) ОПНЗВПБЛ
- В) БЯВНПОПР
- Г) РСПЙДСБМ
- Д) МАДРИДУ

Проверяемые знания и умения: умение кодировать и декодировать информацию (*базовый уровень*).

В задании необходим минимум знаний, нужны только умения.

A12. Если даны числа 3, 5, 4, третье заменяется суммой двух первых, первое затем утраивается, а второе, если оно после этого будет меньше третьего, удваивается, то, повторив два раза эти три действия, получим, соответственно, числа ...

- А) 27, 10, 47
- Б) 27, 20, 19
- В) 9, 10, 8
- Г) 18, 20, 19
- Д) 9, 9, 9

Проверяемые знания и умения: формальное исполнение алгоритма, записанного на естественном языке (*базовый уровень*).

Мы включили в это задание ветвление и цикл для полноты проверяемых знаний и умений.

A13. Если каталог E диска C: с файлом file.dat перекопировали в папку S каталога T на диске D:, то к копии этого файла можно обращаться ...

- А) C:\T\S\E\file.dat
- Б) D:\T\S\E\file.dat
- В) D:\S\T\E\file.dat
- Г) D:\E\file.dat
- Д) D:\E\T\S\file.dat

Проверяемые знания и умения: знания о файловой системе организации данных (базовый уровень).

Задание достаточно тривиальное и простое.

A14. Если для фрагмента базы данных «Кадры»

Код	Фамилия	Имя	Отчество	Город	Должность	Стаж работы	Дата рождения
1	Иванов	Петр	Сергеевич	Москва	Бухгалтер	5	03.11.1955
2	Иванов	Александр	Игоревич	Иваново	Менеджер	2	12.10.1979
3	Федоров	Иван	Сергеевич	Ногинск	Техник	5	20.01.1956
4	Яковлев	Егор	Васильевич	Москва	Директор	7	18.05.1974
5	Сидоров	Юрий	Семенович	Пенза	Консультант	3	05.03.1970
6	Иванов	Игорь	Иванович	Иваново	Бухгалтер	5	01.09.1965
7	Огарев	Евгений	Сергеевич	Ногинск	Консультант	4	15.08.1977
8	Семенова	Алина	Петровна	Москва	Бухгалтер	6	24.08.1980
9	Иванова	Александра	Игоревна	Звездный	Менеджер	2	13.12.1981
10	Корнеев	Константин	Петрович	Москва	Техник	6	25.03.1975
*	итчик)					0	

Запись: 10 из 10

был организован запрос вида

Поле:	Фамилия	Имя	Стаж работы
Имя таблицы:	Кадры	Кадры	Кадры
Сортировка:	по возрастанию		
Вывод на экран:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Условие отбора:			>3 And <5
или:			

то результат поиска — данные на ...

- А) Огарева
- Б) Яковлева
- В) всех сотрудников со стажем больше 3 лет, упорядоченных по алфавиту
- Г) всех сотрудников со стажем 4 года, упорядоченных по алфавиту
- Д) Федорова или Сидорова

Проверяемые знания и умения: знание технологии хранения, поиска и сортировки информации в базах данных (базовый уровень).

Выбор ответа — достаточно простое задание, несмотря на его «насыщенную» постановку.

A15. В модели RGB растрового цвета используются красный (R — red), зеленый (G — green) и голубой (B — blue) цвета. Остальные цвета образуются их «смешением». Векторы этих цветов можно считать заключенными в единичный куб с осями $x = B$, $y = R$, $z = G$, вершиной $(0; 0; 0)$ — «черный» (максимально насыщенные цвета B, R, G) и наиболее удаленной от нее вершиной $(1; 1; 1)$ — «белый» (минимально насыщенные B, R, G). Цвет «желтый» находится в вершине ...

- А) $(0, 1, 1)$
- Б) $(0, 1, 0)$
- В) $(1, 0, 0)$
- Г) $(1, 0, 1)$
- Д) $(1, 1, 0)$

Проверяемые знания и умения: знание технологии обработки графической информации (повышенный уровень).

Попытка «повысить» уровень знаний по технологии обработки графической информации (например, технологии и метода векторной обработки графической

информации), о чем и говорится в данном элементе содержания, а не только умений, например, веб-программирования, хотя они также важны. Отметим также, что мы здесь отступили от правил тестологии и сформулировали «длинное» и состоящее из нескольких предложений задание (это было вызвано необходимостью пояснения некоторых используемых фактов).

A16. Если дана таблица в Excel вида

	A	B	C	D
1	2	5	14	=СРЗНАЧ
2	4	5	2	=СУММ
3	1	3	8	=МАКС

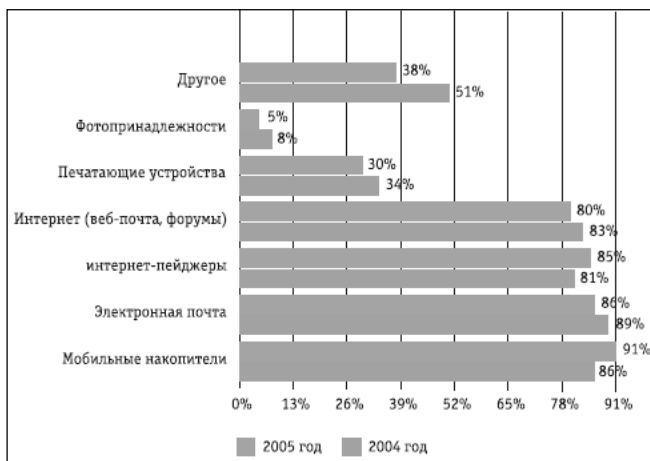
то в ячейках D1, D2, D3, соответственно, будут значения ...

- А) 7, 8, 9
- Б) 5, 8, 8
- В) 7, 7, 8
- Г) 4.88888, 44, 14
- Д) 5, 44, 14

Проверяемые знания и умения: знание технологии обработки информации в электронных таблицах (*базовый уровень*).

Задание простое и часто решаемое.

A17. Из диаграммы каналов утечки данных (источник — InfoWatch)



следует, что темп роста в 2005 г. по сравнению с 2004 г. был ниже всего у ...

- А) печатающих устройств
- Б) Интернета (электронной почты, форумов)
- В) интернет-пейджеров
- Г) мобильных накопителей
- Д) фотопринадлежностей

Проверяемые знания и умения: знания о визуализации данных с помощью диаграмм и графиков (*базовый уровень*).

Задание достаточно простое, но требует хорошего понимания условия, а также внимания и «зрения».

A18. Если исполнитель Чертежник имеет команды поворота на 90 градусов — **налево**; **направо** и движения (рисуня) на 1 единицу — **вперед**, то по программе:

```
i:=1
s:=0
налево
```

```

нц пока (i<4)
  вперед
  направо
  нц для j от 1 до i
    вперед
  кц
  s:=s+i
  i:=i+1
кц
направо
вперед(i)
направо
вперед

```

Чертежник из начального положения $O(0; 0)$ и начального направления по лучу $Ox > 0$ нарисует фигуру:

- А) лестницу из трех одинаковых ступенек
- Б) треугольник со сторонами, увеличивающимися на 1 каждый раз при движении
- В) лестницу из трех ступенек, ширина которых растет каждый раз при подъеме на 1
- Г) спираль из звеньев, увеличивающихся каждый раз на 1
- Д) прямоугольник со сторонами, отличающимися на 1

Проверяемые знания и умения: умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с набором команд (*высокий уровень*).

Данное задание можно отнести к заданиям высокого уровня сложности, так как алгоритм достаточно сложен и не «прозрачен», да и все ответы (кроме «Д», естественно) вполне правдоподобны.

В1. Если ДНК человека представить как слово из 4 букв (каждая буква помечает звено цепи ДНК, нуклеотид) и содержащее около 2^{70} нуклеотидов, то всего информации в ДНК будет (в битах) ...

- А) 2^4
- Б) 2^{14}
- В) 2^{70}
- Г) 2^{71}
- Д) 2^{140}

Проверяемые знания и умения: знания о методах измерения количества информации (*базовый уровень*).

Задача решается просто при наличии необходимых знаний — на один нуклеотид приходится по формуле Хартли 2 бита информации.

В2. Фрагмент алгоритма (программы):

Школьный алгоритмический язык	Паскаль
<pre> i:=1 нц пока (i<10) x[i]:=mod(i,2) i:=i+1 кц s:=0 нц для i от 1 до 9 если (x[i]>0) то x[i]:=1+x[i] s:=s+x[i] кц вывод(s) </pre>	<pre> i:=1; while (i<10) do begin x[i]:=i mod 2; i:=i+1 end; s:=0; for i:=1 to 9 do begin if (x[i]>0) then x[i]:=1+x[i]; s:=s+x[i] end; write(s); </pre>

Бейсик	Си
<pre> i=1 WHILE (i<10) x(i)=i MOD 2 i=i+1 WEND s=0 FOR i=1 TO 9 IF (x(i)>0) THEN x(i)=1+x(i) s = s + x(i) NEXT i PRINT s </pre>	<pre> i:=1; while (i<10) { x[i]=i mod 2; i=i+1; } s=0; for (i=1; i<10; i++) { if (x[i]>0) x[i]=1+x[i]; s=s+x[i]; } printf("%d", s); </pre>

выдает всегда то же значение s , что и фрагмент:

А)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
<pre> s:=10 ВЫВОД(s) </pre>	<pre> s:=10; write(s); </pre>	<pre> s=10 PRINT s </pre>	<pre> s:=10; printf("%d", s); </pre>

Б)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
<pre> i:=1 s:=0 НЦ ПОКА (i<10) i:=i+1 s:=s+2 КЦ ВЫВОД(s) </pre>	<pre> i:=1; s:=0; while (i<10) do begin i:=i+1; s:=s+2 end; write(s); </pre>	<pre> i=1 s=0 WHILE (i<10) i=i+1 s=s+2 WEND PRINT s </pre>	<pre> i:=1; s:=0; while (i<10) { i=i+1; s:=s+2; } printf("%d", s); </pre>

В)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
<pre> s:=8 ВЫВОД(s) </pre>	<pre> s:=8; write(s); </pre>	<pre> s=8 PRINT s </pre>	<pre> s:=8; printf("%d", s); </pre>

Г)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
<pre> s:=0 НЦ ПОКА (s<10) s:=s+2 КЦ ВЫВОД(s) </pre>	<pre> s:=0; while (s<10) do s:=s+2 write(s); </pre>	<pre> s = 0 WHILE (s < 10) s = s + 2 WEND PRINT s </pre>	<pre> s:=0; while (s<10) s:=s+2; printf("%d", s); </pre>

Д)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
<pre> s:=15 ВЫВОД(s) </pre>	<pre> s:=15; write(s); </pre>	<pre> s=15 PRINT s </pre>	<pre> s:=15; printf("%d", s); </pre>

Проверяемые знания и умения: знание и умение использовать основные алгоритмические конструкции (*базовый уровень*).

В задании присутствуют все основные алгоритмические конструкции.

В3. Наименьшее основание системы счисления, в которой число, равное разности $1440_p - 100_2$, кратно 8_{10} , равно ...

- А) 2
- Б) 4
- В) 6
- Г) 8
- Д) 10

Проверяемые знания и умения: знание о позиционных системах счисления (*повышенный уровень*).

Задание не такое сложное, как кажется, нужно лишь перевести выражение в десятичную систему и разложить полученное выражение на множители, два из которых одинаковы.

В4. Логическое выражение $(x \wedge y \vee x \wedge \bar{y} \vee \overline{x \vee y \wedge z}) \wedge (\bar{x} \wedge y \vee z) \vee z$ максимально упрощается до переменной (константы) ...

- А) 0
- Б) x
- В) y
- Г) z
- Д) 1

Проверяемые знания и умения: умение строить и преобразовывать логические выражения (*высокий уровень*).

Задание требует не только хорошего внимания, но и умения построить оптимальные преобразования, например применить аксиомы в следующей последовательности: распределение операций (слева и справа), поглощение. Другая последовательность применяемых аксиом приводит к более сложным выкладкам. Также отметим, что подбор по таблицам истинности очень неэффективен (длителен) из-за длины исходного выражения.

В5. Если дан Чертежник с командами **Налево** (поворот на 90 градусов), **Вперед(i)** (на i см), **Рисуй** (опустить перо), то спираль из 4 звеньев с увеличивающимся каждый раз на 1 звеном можно построить по программе:

- | | | |
|--|--|--|
| <p>А) Рисуй
 $i:=0$
 нц пока ($i<4$)
 Вперед(i)
 Налево
 $i:=i+1$
 кц</p> | <p>Б) Рисуй
 $i:=1$
 нц пока ($i<5$)
 Вперед(i)
 Налево
 $i:=i+1$
 кц</p> | <p>В) Рисуй
 Вперед(1)
 нц пока ($i<5$)
 Вперед(i)
 Налево
 $i:=i+1$
 кц</p> |
| <p>Г) Рисуй
 $i:=1$
 нц пока ($i<5$)
 Налево
 Вперед(i)
 кц</p> | <p>Д) Рисуй
 Вперед(1)
 Налево
 Вперед(2)
 Вперед(3)
 Вперед(4)
 Налево</p> | |

Проверяемые знания и умения: умение исполнять алгоритм в среде формального исполнителя (*базовый уровень*).

Задание предусматривает проверку и требуемых умений, и внимательности.

В6. Абитуриенты X, Y, Z, T предположили: X — «Я поступлю или T поступит»; Y — «X не поступит или Z поступит»; Z — «Y поступит или T не поступит» (в каждом из перечисленных выше высказываний одна часть верна, а другая —

нет); Т предположил, что «X поступит и Z поступит», и оказался не прав. Если не поступил лишь один, то это ...

- А) X
- Б) Y
- В) Z
- Г) T
- Д) любой, кроме X

Проверяемые знания и умения: умение строить и преобразовывать логические выражения (*повышенный уровень*).

Отметим, что при решении задания лучше взять конъюнкцию выражений $x \vee t = 1$, $\bar{x} \vee z = 1$, $y \vee \bar{t} = 1$ и упростить ее, а только потом учесть высказывание Т: $x \wedge z = 0$, так как в упрощаемом выражении этот множитель (для Т) выносится за скобку в качестве сомножителя.

В7. При пропускной способности опτικο-волоконного канала в 2 млрд бит/с средний промежуток бесперебойной передачи равен 2 ч, что позволит передавать данные в течение 4 ч со средней скоростью передачи информации не выше ...

- А) 10^{16} байт/с
- Б) 10^{12} байт/с
- В) 10^9 байт/с
- Г) 10^6 байт/с
- Д) 20 байт/с

Проверяемые знания и умения: умение определять скорость передачи информации при заданной пропускной способности канала (*повышенный уровень*).

Здесь авторы статьи попытались «подогнать» задание под проверяемые умения с недостаточно четким и достаточно спорным проверяемым элементом содержания.

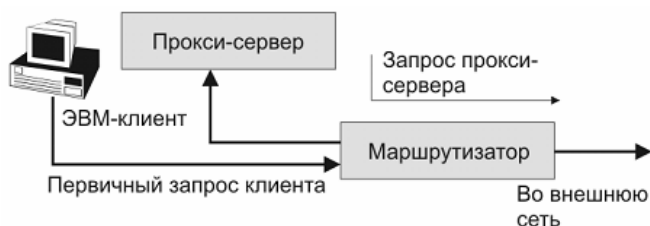
В8. Даны ящики (обозначим их А, В, С, D), в которых лежат по одному белому и два черных шара. Два раза повторяют следующие действия с ящиками и шарами: в ящик А кладут черный шар из С, в ящик В — белый шар из D, затем в С и В добавляют столько же шаров другого цвета, сколько из них взяли; во всех ящиках, где число черных шаров больше, чем белых, добавляют по одному белому шару, до тех пор, пока их число не станет одинаковым. В результате получим во всех ящиках белых и черных шаров соответственно ...

- А) 6, 10
- Б) 6, 8
- В) 10, 6
- Г) 8, 8
- Д) 4, 4

Проверяемые знания и умения: умение исполнять алгоритм, записанный на естественном языке (*повышенный уровень*).

В задании отражены все основные алгоритмические структуры и действия, умения оперировать с ними; если сделать соответствующий рисунок, задание легче решить.

В9. На рисунке



приведена схема организации ...

- А) работы по технологии «клиент—сервер»
- Б) запроса клиента к «невидимому» серверу
- В) поиска маршрута доставки файла по запросу прокси-сервера
- Г) базы данных веб-адресов по запросам клиента
- Д) маршрута в сети по желанию клиента

Проверяемые знания и умения: знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, адресации в сети (*базовый уровень*).

В10. Если для поиска в Интернете материалов демоверсий ЕГЭ по информатике и математике за 2010 г. сделаны запросы ...

- 1) ЕГЭ & демоверсия (математика | информатика) & 2010 г.
- 2) демоверсия ЕГЭ-2010 & (математика | информатика)
- 3) ЕГЭ-2010 & математика или информатика & демоверсия

то, расположив их номера по убыванию релевантности запросов, получим:

- А) 2, 3, 1
- Б) 1, 2, 3
- В) 3, 2, 1
- Г) 2, 1, 3
- Д) 1, 3, 2

Проверяемые знания и умения: умение осуществлять поиск информации в Интернете (*повышенный уровень*).

Задание достаточно распространенное и простое по сути, но отнесено к повышенному уровню благодаря непрозрачности релевантности поисковому запросу всех вариантов.

С1. Для проверки, является ли натуральное число x простым, т. е. не имеющим натуральных делителей, кроме 1 и x (а они есть у любого x), составлена программа:

Школьный алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг С1(арг цел x) дано натуральное x надо простое x? нач ввод(x) y:=2 нц пока y<int(x/2) и mod(x,y)>0 y:=y+1 кц если y=int(x/2) то вывод("простое") иначе вывод("непростое") все кон </pre>	<pre> var x: integer; begin read(x); y:=2; while y<=trunc(x/2) and x mod y>0 do y:=y+1; if y=trunc(x/2)+1 then write('простое') else write('непростое'); end. </pre>
Бейсик	Си
<pre> DIM x AS INTEGER INPUT x y=2 WHILE y<=INT(x/2) AND x MOD y>0 y=y+1 WEND IF y=INT(x/2)+1 THEN PRINT "простое" ELSE PRINT "непростое" END </pre>	<pre> void main(void) { integer x; scanf ("%d",&x); y:=2; while (y<=int(x/2) && (x mod y>0) y:=y +1; if (y=int(x/2)) printf("простое"); printf("непростое"); return (0); } </pre>

содержащая a программных (синтаксических, семантических) и b алгоритмических (математических) ошибок ...

- А) $a = 2, b = 1$
- Б) $a = 1, b = 2$
- В) $a = 1, b = 1$
- Г) $a = 2, b = 2$
- Д) $a = 3, b = 4$

Проверяемые знания и умения: умение прочесть фрагмент программы на языке программирования и исправить допущенные ошибки (*повышенный уровень*).

Заметим, что на самом деле это задание направлено не на исправление ошибок, а лишь на их нахождение. Но ясно, что тот, кто нашел ошибку, знает и как ее исправить, тем более что в данном задании ему для этих целей нужно еще и классифицировать эти ошибки. Отметим, что в алгоритме использован понятный и простой критерий «простоты», но тот, кто знает более точный математический критерий — проверять делители до корня из x , тот легко поймет и этот. Наконец, отметим ошибки:

программные — не описана переменная y ,

алгоритмические — в цикле условие должно быть $y \leq \text{int}(x/2)$ ($y = \text{trunc}(x/2)$) и, кроме того, условие ветвления должно иметь вид $y = \text{int}(x/2) + 1$ ($y = \text{trunc}(x/2) + 1$).

С2. Фрагмент (тело) алгоритма циклического сдвига строк массива x из n ($n > 1$) строк и m ($m > 1$) столбцов на k ($k < n$) строк к началу (первая строка каждый раз переставляется на место последней) получается из некоторых команд и командных скобок:

Школьный алгоритмический язык	Паскаль
1) нц для j от 1 до m 2) нц для i от 1 до s 3) нц для t от 1 до n 4) нц для t от 1 до k 5) $x[i, j] := x[p, j]$ 6) $x[n, j] := c$ 7) $c := x[1, j]$ 8) $s := n - 1$ 9) $p := i + 1$ 10) $s := n + 1$ 11) $c := x[j, 1]$ 12) $x[j, i] := x[j, p]$ 13) кц	1) for $j := 1$ to m do 2) for $i := 1$ to s do 3) for $t := 1$ to n do 4) for $t := 1$ to k do 5) $x[i, j] := x[p, j]$; 6) $x[n, j] := c$; 7) $c := x[1, j]$; 8) end; 9) $s := n - 1$; 10) $p := i + 1$; 11) $s := n + 1$; 12) $c := x[j, 1]$; 13) $x[j, i] := x[j, p]$; 14) begin
Бейсик	Си
1) FOR $j = 1$ TO m 2) FOR $i = 1$ TO s 3) FOR $t = 1$ TO k 4) FOR $t = 1$ TO n 5) NEXT i 6) NEXT j 7) NEXT t 8) $x(i, j) = x(p, j)$ 9) $x(n, j) = c$ 10) $c = x(1, j)$ 11) $s = n - 1$ 12) $p = i + 1$ 13) $s = n + 1$ 14) $c = x(j, 1)$ 15) $x(j, i) = x(j, p)$	1) for ($j = 1; j < m + 1; i++$) 2) for ($i = 1; i < s + 1; s++$) 3) for ($t = 1; t < k + 1; t++$) 4) for ($t = 1; t < n + 1; t++$) 5) $x[i, j] := x[p, j]$; 6) $x[n, j] := c$; 7) $c := x[1, j]$; 8) $s := n - 1$; 9) $p := i + 1$; 10) $s := n + 1$; 11) $c := x[j, 1]$; 12) $x[j, i] := x[j, p]$; 13) { 14) }

если скомпоновать их в следующем порядке:

А)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
4, 8, 1, 7, 2, 9, 5, 6, 13, 13	4, 9, 1, 7, 2, 10, 5, 6, 8, 8	3, 11, 1, 10, 2, 12, 8, 9, 5, 6	6, 7, 8, 1, 13, 2, 13, 9, 5, 6, 14, 14

Б)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
8, 4, 1, 7, 2, 9, 5, 13, 6, 13, 13	9, 4, 14, 7, 2, 14, 10, 5, 8, 6, 8	11, 3, 1, 10, 2, 12, 8, 5, 9, 6, 7	8, 6, 1, 13, 7, 2, 13, 9, 5, 14, 6, 14

В)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
8, 4, 1, 7, 2, 9, 12, 13, 6, 13	9, 4, 14, 7, 2, 14, 10, 13, 8, 6	11, 3, 1, 10, 2, 12, 13, 5, 9, 6	8, 6, 1, 13, 11, 2, 13, 9, 11, 14, 6

Г)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
4, 8, 1, 11, 2, 9, 5, 6, 13, 13	4, 9, 1, 12, 2, 10, 5, 6, 8, 8	11, 3, 1, 12, 2, 10, 13, 5, 9, 6	8, 6, 1, 13, 11, 2, 13, 9, 7, 14, 6

Д)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль	Бейсик	Си
8, 1, 11, 2, 9, 5, 13, 6, 13, 4	9, 1, 12, 2, 10, 5, 8, 6, 8, 4	6, 1, 12, 2, 7, 8, 5, 9, 5, 3	14, 1, 10, 2, 8, 5, 13, 6, 13, 6

Проверяемые знания и умения: умения написать короткую (10—15 строк) простую программу (например, обработки массива) на языке программирования или записать алгоритм на естественном языке (*высокий уровень*).

Это требование в тестовом задании очень сложно реализовать, но можно дидактически равносильно заменить «умение писать» на «умение конструировать из данных фрагментов» (кто программирует, тот именно так и поступает).

С3. Задуманное кем-то натуральное число до n можно отгадать наводящими односложными вопросами, задав их минимум ...

- А) $\lceil \lg(n)+1 \rceil$, если n — степень 2, и $\lfloor n/2 \rfloor$ — в противном случае
- Б) $\lceil \ln(n)+1 \rceil$, если n — степень 2, и $\lfloor n/2 \rfloor$ — в противном случае
- В) $\lceil \log_2(n) \rceil$, если n — степень 2, и $\lfloor \log_2(n) \rfloor + 1$ — в противном случае
- Г) $\lfloor n/2 \rfloor + 1$, если n — степень 2, и $\lfloor n/2 \rfloor$ — в противном случае
- Д) 2^n , если n — степень 2, и $\lfloor n \rfloor$ — в противном случае

Проверяемые знания и умения: умение построить дерево игры по заданному алгоритму и обосновать выигрышную ситуацию (*высокий уровень*).

Здесь задача несложная сама по себе и широко известная, но ее, как мы считаем, в разряд задач высокой сложности «переводит» именно общая постановка, формализованность, которая требует уже высокой математической и информатической культуры.

С4. Алгоритм (программа) поиска наибольшего из отрицательных и наименьшего из положительных элементов массива $x[1:n]$ ($n < 50$), переменны их местами (обмена) и вывода полученного массива получается из предложенной «заготовки» алгоритма (программы):

Школьный алгоритмический язык	Паскаль
<pre> алг С4(арг цел n, A1) нач A2, вещ mn, mx ввод(n) нц для i от 1 до n ввод(x[i]) кц k:=1 нц пока (k<n+1) и (A3) k:=k+1 кц j:=1 нц пока (A4) и (x[j]<=0) j:=j+1 кц если (k=n+1) A5 (j=n+1) то вывод ("A6") иначе mx:=x[k] нц для A7 если (x[i]>mx) и (x[i]<0) то mx:=x[i] k:=i все кц mn:=x[j] нц для i от j+1 до n A8 то mn:=x[i] j:=i все кц mn:=x[k] A9 x[j]:=mn нц для i от 1 до n вывод(x[i]) кц все кон </pre>	<pre> program C4; uses crt; var A1; mn, mx: real; A2 for i:=1 to n do read(x[i]); k:=1; while (k<n+1) and (A3) do k:=k+1; j:=1; while (A4) and (x[j]<=0) do j:=j+1; if (k=n+1) A5 (j=n+1) then writeln('A6') else begin mx:=x[k]; for A7 if (x[i]>mx) and (x[i]<0) then begin mx:=x[i]; k:=i; end; mn:=x[j]; for i:=j+1 to n do A8 then begin mn:=x[i]; j:=i; end; mn:=x[k]; A9 x[j]:=mn; for i:=1 to n do writeln(x[i]); end. </pre>

Бейсик	Си
<pre> DIM A1 DIM mn, mx DIM A1 FOR i=1 TO n INPUT x[i] NEXT i k=1 WHILE (k<n+1) AND (A3) k=k+1 WEND j=1 WHILE (A4) AND (x(j)<=0) j=j+1 WEND IF (k=n+1) A5 (j=n+1) THEN PRINT "A6" ELSE mx=x(k) FOR A7 IF (x(i)>mx) AND (x(i)<0) THEN mx=x(i) : k=i ENDIF NEXT i mn=x(j) FOR i=j+1 TO n A8 THEN mn=x(i) : j=i ENDIF NEXT i mn = x(k) A9 x(j)=mn FOR i=1 TO n PRINT x(i) NEXT i END </pre>	<pre> void main(void) { A1 float mn, mx; A2 for(i=1; i<n+1; i++) scanf("%f", &x[i]); k=1; while ((k<n+1) && (A3)) k=k+1; j=1; while ((A4) && (x[j]<=0)) j=j+1; if (k=n+1) A5 (j=n+1) then printf('A6'); else { mx=x[k]; for (A7) if ((x[i]>mx) && (x[i]<0)) { mx=x[i]; k=i; } mn=x[j]; for (i=j+1; i<n+1; i++) A8 { mn=x[i]; j=i; } mn=x[k]; A9 x[j]=mn; for (i=1; i<n+1; i++) printf("%d", x[i]); } } </pre>

если подставить соответствующие команды, условия, операции и переменные (вместо обозначений A1 — A9):

A)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль
<pre> A1: <u>вещ</u> таб x A2: <u>вещ</u> i, k, j A3: x[k] <= 0 A4: j <= n A5: <u>или</u> A6: есть решение A7: i <u>от</u> k <u>до</u> n A8: <u>если</u> (x[i] < mn) <u>и</u> (x[i] => 0) A9: x[k] := x[j] </pre>	<pre> A1: i, j, k: real; A2: x: array[1..50] of real; A3: x[k] <= 0 A4: j <= n A5: or A6: есть решение A7: i:=k to n do A8: if (x[i] < mn) and (x[i] => 0) A9: x[k] := x[j]; </pre>

Бейсик	Си
A1: i, j, k AS REAL A2: x(5) AS REAL A3: x(k) <= 0 A4: j <= n A5: OR A6: есть решение A7: i=k TO n A8: IF (x(i) < mn) AND (x(i) > 0) A9: x(k) = x(j)	A1: float i, k, j; A2: float x(50); A3: x[k] <= 0 A4: j <= n A5: OR A6: есть решение A7: i=k; i < n+1; i++ A8: if((x[i] < mn) && (x[i] > 0)) A9: x[k] = x[j];

Б)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль
A1: <u>вещ</u> таб x[1:n]) A2: <u>цел</u> i, k, j A3: x[k] >= 0 A4: j <= n A5: <u>и</u> A6: нет решения A7: i <u>от</u> k+1 <u>до</u> n A8: <u>если</u> (x[i] < mn) <u>и</u> (x[i] > 0) A9: x[j] := x[k]	A1: i, j, k: integer; A2: x: array[1..50] of real; A3: x[k] >= 0 A4: j <= n A5: and A6: нет решения A7: i:=k+1 to n do A8: if (x[i] < mn) and (x[i] > 0) A9: x[j] := x[k];
Бейсик	Си
A1: i, j, k AS INTEGER A2: x(5) AS REAL A3: x(k) >= 0 A4: j <= n A5: AND A6: нет решения A7: i=k+1 TO n A8: IF (x(i) < mn) AND (x(i) > 0) A9: x(j) = x(k)	A1: int i, k, j; A2: float x(50); A3: x[k] >= 0 A4: j <= n A5: AND A6: нет решения A7: i=k+1; i < n+1; i++ A8: if((x[i] < mn) && (x[i] > 0)) A9: x[j] = x[k];

В)

Школьный алгоритмический язык	Паскаль
A1: <u>вещ</u> таб x[1:n]) A2: <u>цел</u> i, k, j A3: x[k] >= 0 A4: j < n A5: <u>или</u> A6: нет решения A7: i <u>от</u> k <u>до</u> n A8: <u>если</u> (x[i] < mn) <u>и</u> (x[i] > 0) A9: x[k] := x[j]	A1: i, j, k: integer; A2: x: array[1..50] of real; A3: x[k] >= 0 A4: j < n A5: or A6: нет решения A7: i:=k to n do A8: if (x[i] < mn) and (x[i] > 0) A9: x[k] := x[j];
Бейсик	Си
A1: i, j, k AS INTEGER A2: x(5) AS REAL A3: x(k) >= 0 A4: j < n A5: OR A6: нет решения A7: i=k TO n A8: IF (x(i) < mn) AND (x(i) > 0) A9: x(k) = x(j)	A1: int i, k, j; A2: float x(50); A3: x[k] >= 0 A4: j < n A5: OR A6: нет решения A7: i=k; i < n; i++ A8: if((x[i] < mn) && (x[i] > 0)) A9: x[k] = x[j];

Литература

1. *Казиев В. М.* Введение в математику и информатику: Задачник-практикум. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
2. *Казиев В. М.* Готовимся к ЕГЭ по информатике // Информатика в школе. 2005. № 2.
3. *Казиев В. М.* Информатика в примерах и задачах. Серия «Профильная школа». М.: Просвещение, 2007.
4. *Казиев В. М.* К вопросу полной автоматизации ЕГЭ по информатике // Информатика и образование. 2010. № 3.
5. *Казиев В. М.* Подготовка к ЕГЭ по информатике // Информатика. 2009. № 10.
6. *Казиев В. М., Казиев К. В.* Информатика: Задачи и тесты. Серия «Профильная школа». М.: Просвещение, 2007.
7. *Казиев В. М., Казиев К. В.* Сборник задач повышенной сложности по информатике // Информатика в школе. 2004. № 3.

НОВОСТИ ЦИФРОВОГО МИРА

Изолировать угрозы

Идея использования виртуальных машин для защиты от вредоносных программ появилась одновременно с самой технологией виртуальных машин, которая и была придумана для того, чтобы одни программы не мешали другим, если операционная система предоставляет им слишком много прав. Использование отдельной виртуальной машины для рискованных операций, таких, как открытие ненадежных сайтов или запуск ненадежных программ, повышает шансы расположенных вне ее программ и данных остаться в неприкосновенности; даже если вредоносный код загрузится в виртуальную машину и станет атаковать физическую машину по сети, эти атаки легко блокировать, а при следующем запуске машины можно использовать ее исходное состояние.

Идея Symantec, воплощенная в технологии под названием VIBES (Virtual-ization-Based Endpoint Security — «безопасность оконечных устройств на основе виртуализации»), заключается в том, чтобы использовать для работы с Интернетом три виртуальные машины для трех уровней безопасности, обеспечивая автоматизированное переключение и автоматическую передачу контекста между машинами. Например, когда пользователь, совершающий покупку в интернет-магазине, открывает защищенную страницу по протоколу HTTPS, система VIBES прозрачным как для пользователя, так и для сервера образом выполняет переключение на «доверенную машину», которая используется только для работы с информацией, подлежащей особой защите; эта информация недоступна другим виртуальным машинам. Если же пользователь загружает из Интернета программу, то VIBES для ее запуска переключается в машину «игровая площадка», где, как предполагается, не хранится никаких ценных данных. Пользователь может задавать правила, на основе которых осуществляется автоматическое переключение (например, обработка особой категории документов), либо указывать нужную машину непосредственно в ходе работы.

«Жизель» по запросу

Медиасайт Мариинского театра создан на базе технологии Microsoft Silverlight, которая позволяет вещание в Сети на многомиллионную аудиторию. Фактически портал театра превратился в многоканальный телевизор для Интернета, по которому благодаря функции video on demand можно посмотреть прямые трансляции спектаклей или их запись. Кроме аудио- и видеозаписей на нем размещены анонсы, партитуры, изображения костюмов и декораций, а также различная информация о театре на русском и английском языках. Проект реализован при непосредственном участии Microsoft.

Для организации трансляции используется передвижной комплекс телевидения высокой четкости, спроектированный компанией Sony специально для Мариинского театра. Его можно оперативно развернуть не только на основной сцене и в концертном зале, но также на других площадках во время гастролей. Спектакли можно посмотреть не только через веб-сайт, но и в кинотеатрах более чем 50 городов России.

(По материалам международного компьютерного еженедельника Computerworld Россия)



Г. М. Нурмухамедов,

доктор техн. наук, профессор, гл. науч. сотрудник Института содержания
и методов обучения РАО

МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ УЧЕБНИК — УНИВЕРСАЛЬНОЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ

О педагогических технологиях

В новейший период человеческого развития основным инструментом прогресса являются современные производственные технологии. Вспомним, что *технология* — это совокупность методов, процессов и материалов, используемых в какой-либо отрасли деятельности, а также научное описание способов производства. В этой связи, *педагогическая технология* — это система взаимосвязанных приемов, форм и методов организации учебно-воспитательного процесса.

Любая технология в той или иной мере направлена на реализацию научных идей, положений, теорий в практике. Именно поэтому *педагогическая технология занимает промежуточное положение между наукой и практикой.*

Педагогические технологии могут различаться по разным основаниям:

- по источнику возникновения — на основе педагогического опыта или научной концепции;
- по целям и задачам — формирование знаний, воспитание личностных качеств, развитие индивидуальности;

- по возможностям педагогических средств — какие средства воздействия дают лучшие результаты;
- по функциям учителя, которые он осуществляет с помощью технологии — дидактические функции, диагностические функции, функции управления конфликтными ситуациями и др.;
- по тому, какую сторону педагогического процесса «обслуживает» конкретная технология, и т. д.

Наиболее распространены следующие педагогические технологии:

- традиционное обучение;
- активное обучение:
 - игровое обучение,
 - контекстное обучение,
 - проблемное обучение,
 - программное обучение;
- развивающее обучение;
- эвристическое обучение;
- разноуровневое обучение;
- интерактивные подходы;
- педагогика сотрудничества:
 - метод проектов,
 - учение через обучение и др.

Для реализации любой технологии необходимы:

- исходные материалы и полуфабрикаты;
- оборудование и инструмент;
- технологическая инструкция;
- устройства контроля;
- управление процессом со стороны персонала.

Применительно к педагогике в качестве исходного материала выступает обучаемый. От его мотивационного



настроя зависит во многом конечный результат обучения, определяемый поставленными целями.

Оборудование и инструмент в образовании — это учебные аудитории, мебель, физиолого-гигиеническая среда, технические средства обучения и т. д. Центральное место в инструментарии обучения занимает *школьный учебник (УМК)*. От его качества во многом зависит достижение конечных результатов обучения в соответствии с поставленными целями.

Технологические инструкции в педагогике — это описание последовательности действий педагога и обучаемого, приводящих к обученности последнего. Это самое узкое место в педагогической технологии. В отличие от производственных технологий, где все операционные переходы (переделы) четко сформулированы и определены, в педагогике таких инструкций еще не придумали. И это связано прежде всего с уникальностью исходного материала. В отличие от исходного сырья, используемого в производственном процессе, исходный материал в образовании (обучаемый) разнообразен, он не поддается стандартизации и унификации. Поэтому типовая инструкция обучения, внедряемая в сознание будущих педагогов в процессе их обучения в вузе, не адекватна целям, которые стоят перед общим образованием.

Надо отметить, что *текущий (промежуточный) контроль за степенью обученности учащихся* также далек от совершенства. Здесь в основном используется традиционный субъективный оценочный подход, поэтому нет возможности объективно оценить степень усвоения знания учащимися, следовательно, нет гарантии, что в конце обучения будет достигнут окончательный целевой результат.

Наконец, *аспект, связанный с управлением технологическим процессом*. Все мы знаем, какую важную роль играет человеческий фактор. Даже если технологический процесс полностью автоматизирован, то и тогда роль оператора очень велика. Мы знаем множество случаев, когда несвоевременное принятие (или непринятие) решения оператором приводило к авариям и техногенным катастрофам.

Применительно к педагогической технологии роль оператора выполняет учитель. И не секрет, что весомая часть учительства не обладает высокими профессионально-педагогическими знаниями и умениями, творческими способностями, стремлением к овладению новыми методами работы. Не в последнюю очередь в этом есть вина педагогических университетов и институтов, в которых обучались эти учителя.

Итак, мы рассмотрели проблемы, связанные с использованием любой из современных педагогических технологий, каждая из которых направлена на реализацию тех или иных образовательных целей.

В 1956 г. американский ученый Бенджамин Блум (1913—1999) разработал классификационную систему педагогических целей и назвал ее «**Таксономия**». Первая часть описывает цели познавательной (когнитивной) области. В последующие десятилетия Д. Кратволем и другими учеными была создана вторая часть «Таксономии», в которой описываются цели эмоционально-ценностной (аффективной) области.

А. Когнитивная (познавательная) область. Сюда входят цели от запоминания и воспроизведения изученного материала до решения проблем, в ходе которого необходимо переосмыслить имеющиеся знания, строить их новые сочетания с предварительно изученными идеями, методами, процедурами (способами действий), включая создание нового. К познавательной сфере относятся большинство целей обучения, выдвигаемых в программах, учебниках, повседневной практике учителей.

Основные категории (уровни) учебных целей в когнитивной области:

Знание. Эта категория обозначает запоминание и воспроизведение изученного материала. Речь может идти о различных видах содержания — от конкретных фактов до целостных теорий. Общая черта этой категории — припоминание соответствующих сведений.

Понимание. Показателем способности понимать значение изученного может служить преобразование (трансляция) материала из одной формы выражения в другую — его «перевод» с одного «языка» на другой (например, из словесной формы — в математическую). В качестве

показателя понимания может также выступать интерпретация материала учеником (объяснение, краткое изложение) или же предположение о дальнейшем ходе явлений, событий (предсказание последствий, результатов). Такие учебные результаты превосходят простое запоминание материала.

Применение. Эта категория обозначает умение использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях. Сюда входят применение правил, методов, понятий, законов, принципов, теорий. Соответствующие результаты обучения требуют более высокого уровня владения материалом, чем понимание.

Анализ. Эта категория обозначает умение разбить материал на составляющие части так, чтобы ясно выступала его структура. Сюда относятся вычленение частей целого, выявление взаимосвязей между ними, осознание принципов организации целого.

Синтез. Эта категория обозначает умение комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной. Таким новым продуктом может быть сообщение (выступление, доклад), план действий, схемы, упорядочивающие имеющиеся сведения. Достижение соответствующих учебных результатов предполагает деятельность творческого характера, направленную на создание новых схем, структур.

Оценка. Эта категория обозначает умение оценивать значение того или иного материала (утверждения, художественного произведения, исследовательских данных и т. д.). Суждения ученика должны основываться на четких критериях: внутренних (структурных, логических) или внешних (соответствие намеченной цели). Критерии могут определяться самим учащимся или предлагаться ему извне, например, учителем. Данная категория предполагает достижение учебных результатов всех предшествующих категорий.

Б. Аффективная (эмоционально-ценностная) область. К ней относятся цели формирования эмоционально-личностного отношения к явлениям окружающего мира, начиная от простого восприятия, интереса до усвоения ценностных ориентаций и отношений, их

активного проявления. В эту сферу попадают такие цели, как формирование интересов и склонностей, переживание тех или иных чувств, формирование отношения, его осознание и проявление в деятельности.

Категории учебных целей в аффективной области:

Восприимчивость. Эта категория обозначает готовность и способность ученика воспринимать те или иные явления, поступающие из окружающего мира стимулы. С позиции учителя путь к достижению таких целей состоит в том, чтобы привлечь, удержать и направить внимание ученика.

Реагирование (отклик). Эта категория обозначает активные проявления, исходящие от самого ученика. На данном уровне он не просто воспринимает то или иное явление или внешний стимул, но и откликается на него, проявляет интерес к предмету, явлению или деятельности.

Усвоение ценностной ориентации. В эту категорию входят различные уровни усвоения ценностных ориентаций (т. е. отношения к тем или иным объектам, явлениям или видам деятельности).

Организация ценностных ориентаций. Эта категория охватывает осмысление и соединение различных ценностных ориентаций, разрешение возможных противоречий между ними и формирование системы ценностей на основе наиболее значимых и устойчивых.

Распространение ценностной ориентации или их комплекса на деятельность. Эта категория обозначает такой уровень усвоения ценностей, на котором они устойчиво определяют поведение индивида, входят в привычный образ действий, или жизненный стиль.

Такая конкретизация целей сильно упрощает работу учителя. Отталкиваясь от этого набора, можно строить учебный процесс как последовательную отработку его элементов, совокупность упрощенных обучающих циклов.

В мультимедийном учебнике можно реализовать многие дидактические методы и подходы, используемые в современных педагогических технологиях, особенно связанных с педагогикой сотрудничества. Универсальность мультимедийного

учебника понимается нами как высокая эффективность его использования учителем на уроках и учащимися на уроках и дома. Остановимся на этом подробнее.

Мультимедийный учебник для учителя

В нормативном документе на учебники, применяемые в средних образовательных учреждениях России [3], утверждается, что *учебник является основной учебной книгой, предназначенной для использования обучающимися под руководством учителя на уроке и при выполнении домашних заданий*. Таким образом, учебник на печатной основе используется в основном учениками.

Другое дело, если учебник электронный, мультимедийный, разработанный на основе современных информационных технологий, в том числе технологий гипермедиа (сочетание гипертекста и мультимедиа). С помощью такого учебника учитель может существенно повысить эффективность учебного процесса в классе. Теперь учителю не нужно использовать классную доску и мел для объяснения нового учебного материала, перемещаться по подиуму с указкой для интерпретации содержания учебно-наглядных таблиц, использовать другие технические средства обучения (макеты, образцы, стенды и др.). Все эти учебные функции можно реализовать с помощью мультимедийной версии учебника на компакт-диске.

Учитель сидит за своим столом, оснащенным комплектом мультимедийного оборудования, например, рабочей станцией TechPod Workstation [4]. Это интегрируемый мультимедийный пульт управления, который подходит для использова-

ния в классных комнатах и помещениях для обучения (см. рис.). Можно упростить решение, просто подключив к учительскому компьютеру стандартный видеопроектор. Взор учителя при этом всегда обращен к классу. Педагогу не надо постоянно оборачиваться в сторону доски, потому что текущая ситуация на проекционном экране повторяет картинку на его дисплее.

Рассмотрим, какие дидактические функции можно реализовать с помощью мультимедийного учебника, например, по информатике [2].

Изложение нового материала. На экране отображаются лишь основные содержательные компоненты темы. На уроке учитель своими словами раскрывает суть каждого компонента. Благодаря этому, электронный ресурс не загромождается детализацией учебного материала, позволяет ученику при самостоятельной работе увидеть главное по теме урока, а учителю проявить свою авторскую индивидуальность во время изложения новой темы.

Разбор и решение задач на практических занятиях. В электронном учебнике в конце каждой главы имеется раздел «Вопросы и задания». В подразделе «Вопросы» приведен перечень основных вопросов по темам главы. Бывают случаи, когда учащийся понимает смысл вопроса, знает на него ответ, но не может его грамотно сформулировать. В этом случае он может получить подсказку в виде текстового блока, отражающего ответ на поставленный вопрос. Для этого имеется характерная возвратная стрелка — гиперссылка, нажав на которую попадаешь на соответствующую страничку с цветовым выделением текста ответа. В подразделе «Задания» подобраны типовые задачи, прорешав которые учащийся сможет успешно подготовиться к сдаче ЕГЭ. По ссылкам можно получить подробное объяснение решения каждой задачи.

Представление материала различными способами. Наряду с текстом используется также графика (в виде рисунков, фотографий, таблиц, схем, диаграмм), аудио, видео и др. Это позволяет учителю на уроке актуализировать различные органы чувств, усилить внутреннюю мотивацию к обучению.



Использование анимации. Анимация незаменима там, где необходимо описать сложные реальные эксперименты, динамические и абстрактные процессы, явления и т. д. Например, в содержании текстового учебника по информатике имеется ряд сложных для понимания словесных описаний, таких, например, как программный принцип работы ЭВМ, принцип действия основного элемента компьютера — триггера, принцип действия автомата с памятью и др. В электронной версии учебника эти проблемы решаются просто и эффективно. С помощью мультимедийных средств были созданы анимационные модели вышеперечисленных элементов, блоков и устройств. При запуске моделей наглядно виден принцип их действия, при этом есть возможность проследить поведение моделей этих устройств в пошаговом режиме. Учителю остается лишь прокомментировать происходящее на проекционном экране.

Интерактивность. Интерактивность представлена широким диапазоном возможностей для учителя на уроке: управлением объектами на экране с помощью мыши; навигацией на экране с помощью вертикальной прокрутки; иерархической навигацией с использованием гиперссылок; обратной связью, т. е. реакцией программы, дающей оценку качеству действий пользователя. Многие задания дополнены формами для их заполнения ответами на поставленные вопросы, и в зависимости от ответа на экран выводится то или иное сообщение («Ответ правильный» или «Ответ неправильный»).

Мультимедийный учебник для учащегося

Вышеперечисленные дидактические функции электронного учебника могут использоваться школьниками при выполнении домашних заданий (повторение пройденного материала, решение задач, составление ответов на вопросы, тестирование и т. д.).

Но речь сейчас пойдет о новых дидактических возможностях электронного учебника.

Прежде всего следует отметить, что *традиционные педагогические технологии* ориентированы на достижение учащимися в основном первых трех категорий учебных целей по таксономии Б. Блу-

ма — знание, понимание, применение. Последующие уровни целей — анализ, синтез, оценка — могут быть реализованы при использовании прежде всего *деятельностного подхода в обучении*. В основе этого подхода лежит принцип самостоятельной учебной деятельности [1].

В процессе самостоятельной учебной деятельности ученик формирует умения:

- анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность;
- работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами и т. д.;
- самостоятельно решать задачи разных типов;
- анализировать полученную учебную информацию и делать выводы;
- анализировать и контролировать свои учебные действия;
- самостоятельно контролировать полученные знания.

С помощью мультимедийного учебника можно организовать самостоятельную учебную деятельность в классе. При этом учитель в процессе обучения должен выполнять организующую и направляющую роль, но не являться основным «источником знаний». Используя гипертекстовую навигацию, учащиеся сами «добывают» информацию с компакт-диска или из Интернета.

Одним из методов реализации деятельностного подхода является *метод проектов* как способ достижения дидактической цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться вполне реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом.

Например, ученики внутренне мотивированы создать свой персональный веб-сайт. Поэтому в качестве одного из проектов учитель может взять работу по созданию персонального сайта, посвященного одной из тем курса информатики. Каждому ученику выдается индивидуальное задание (цель): создать сайт «Разработка учебного сайта». Учитель объясняет, какие задачи должен решить учащийся, чтобы достичь своей цели:

1) составить техническое задание, в котором определить внешний вид и структуру сайта, вид навигационной панели и др.;

2) при разработке гипертекстового (HTML) документа в качестве прототипа использовать HTML-код подходящей страницы электронного учебника;

3) для наполнения страницы сайта фактическим материалом использовать соответствующие учебно-методические материалы, бумажные средства информации, а также Интернет;

4) проверить свой сайт на функционирование;

5) провести презентацию своей работы в классе.

Мультимедийный учебник позволяет осуществлять самостоятельную учебную деятельность и вне класса. В частности, над учебным проектом ученик может заниматься также дома.

Итак, чем выше функциональность мультимедийного учебника в аспекте

педагогических технологий, тем эффективнее он проявляется в современном образовании.

Литературные и интернет-источники

1. *Батина Е. В.* Формирование умений самостоятельной учебной деятельности учащихся основной школы при обучении физике на основе технологии модульного обучения. Автореф. канд. дисс. Киров, 2010.

2. *Нурмухамедов Г. М.* Информатика для абитуриента: Теоретические основы информатики. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

3. Учебно-материальная база общеобразовательного учреждения. Раздел 10: Специализированные педагогико-эргономические требования к школьному учебнику. М.: Институт общего среднего образования РАО, Центр средств обучения, 2000.

4. <http://www.techpod.com/>

НОВОСТИ ЦИФРОВОГО МИРА

В запасники Пушкинского музея — через Интернет

В Государственном музее изобразительных искусств им. А. С. Пушкина завершен первый этап проекта оцифровки принадлежащих ему произведений искусства. Для оцифровки использовались технологии отечественной компании «Группа ЭПОС». Спонсором проекта стала Japan Tobacco International.

Сегодня в Пушкинском музее хранится около 670 тыс. произведений искусства, из них 98,5 % скрыто в запасниках. Благодаря современным технологиям все эти сокровища можно будет показать широкой публике через сеть Интернет. Музей завершил оцифровку более 1,2 тыс. образцов японской графики XVI—XX веков, британской гравюры XVII—XIX вв. и российской гравюры XVIII — начала XIX века. Часть из них уже выложена на сайтах www.britishprints.ru и www.russianprints.ru.

Оцифровка была поручена компании «Группа ЭПОС», которая проводила аналогичные работы в Государственной Третьяковской галерее, Государственном Русском музее в Санкт-Петербурге, Российской государственной библиотеке им. Ленина, Российской национальной библиотеке и областных музеях.

«Группа ЭПОС» использует стандартные цифровые камеры, в которые встраивает собственный оптико-электронный модуль. Модуль управляет движением объектива относительно картины и матрицы камеры. Картина снимается по фрагментам, которые затем собираются в единое целое при помощи специального программного обеспечения, разработанного «Группой ЭПОС».

Получаемое изображение имеет размер до 200 млн точек. Для музеев очень удобно то, что съемку можно производить прямо на экспозиции, не извлекая экспонаты из рам, из-под стекла и даже из стеклянных боксов. В таком режиме «Группа ЭПОС» может отснять до 50 объектов за рабочий день. Если проводить студийную съемку, то обрабатывать можно по 150 произведений в день. Получаемые цифровые изображения можно использовать в полиграфии и в реставрационных целях.

(По материалам международного компьютерного еженедельника Computerworld Россия)

С. И. Русских,

*преподаватель Сургутского профессионального колледжа,
г. Сургут, Тюменская область, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра*

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ «ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТА ПОДБОР ПАРАМЕТРА В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ИМИТАЦИОННЫХ ЗАДАЧ»

Учебный модуль для обучения учащихся приемам решения задач имитационного моделирования с использованием инструмента *Подбор параметра* в среде табличного процессора Excel 2007 содержит актуализацию получаемых знаний и умений, блок теоретического материала, пример решения задачи, подборку задач по данной теме, перечень вопросов для контроля знаний и умений.

Модуль может быть использован в рамках различных учебных дисциплин («Информатика и вычислительная техника», «Информационные технологии»), а также элективных курсов.

Модульная технология обучения способствует формированию таких компетенций, как компетенции работы с информацией, целеполагания и планирования деятельности, оценки результата или продукта деятельности; готовность к самообразованию и самостоятельному разрешению проблем.

Ниже приводится содержание модуля, которое может быть представлено учащимся в электронном виде.

Изучив данный модуль,

вы будете знать:

- в каких случаях можно использовать инструмент *Подбор параметра* для решения задач;
- алгоритм использования подбора параметра;

вы будете уметь:

- определять тип задач, в которых можно применить подбор параметра;
- использовать инструмент *Подбор параметра* для решения задачи.

Пример 1

Разберем назначение и способ применения инструмента анализа *Подбор параметра*, решив следующую задачу:

Группе студентов за активное участие в спортивных мероприятиях выделена премия в размере 9500 рублей. Эта сумма должна быть поделена между всеми студентами группы с учетом их вклада. Для этого каждому студенту присваивается коэффициент вклада, который задается в интервале от 0 до 1.

Создадим модель задачи в электронной таблице (см. рис. справа).

	A	B	C	D
1		Распределение премии		
2				
3		коэффициент		
4	№	ФИО	Кэфф-т	Сумма
5	1	Александров Олег	1	
6	2	Аликбарова Катя	0	
7	3	Бабушкин Саша	0,5	
8	4	Багров Виталий	0,2	
9	5	Бронникова Алена	0,9	
10	6	Бурканов Володя	0,8	
11	7	Вихлянцева Оксанна	0,5	
12	8	Вихлянцева Олеся	0,4	
13	9	Гордеев Игорь	0,7	
14	10	Грошев Ярослав	0,6	
15	11	Дында Надя	1	
16	12	Епанешникова Кристина	0	
17	13	Журавский Марк	0,3	
18	14	Кобец Леша	0,6	
19	15	Коновалов Саша	0,2	
20	16	Кравчук Данил	0,1	
21	17	Криворотько Олег	0,3	
22	18	Лысюк Павел	0,2	
23	19	Магергут Валера	0,4	
24	20	Одижев Саша	0,7	

Предположим, что на коэффициент 1 приходится 150 рублей. Подсчитаем с учетом этого значения общий премиальный фонд. Для этого установим размер коэффициента, равный 150 рублей:

	A	B	C
3		коэффициент	150,00р.

Вычислим сумму премии для каждого студента, задав формулу $=\$C\$3*C5$. Ссылка на ячейку C3 имеет вид абсолютной, так как при копировании ссылка на эту ячейку не должна изменяться.

Скопируем формулу в остальные ячейки и рассчитаем общий премиальный фонд.

Таблица в режиме отображения значений:

	A	B	C	D
1		Распределение премии		
2				
3		коэффициент	150,00р.	
4	№	ФИО	Кэфф-т	Сумма
5	1	Александров Олег	1	150,00р.
6	2	Аликбарова Катя	0	- р.
7	3	Бабушкин Саша	0,5	75,00р.
8	4	Багров Виталий	0,2	30,00р.
9	5	Бронникова Алена	0,9	135,00р.
10	6	Бураканов Володя	0,8	120,00р.
11	7	Вихлянцева Оксана	0,5	75,00р.
12	8	Вихлянцева Олеся	0,4	60,00р.
13	9	Гордеев Игорь	0,7	105,00р.
14	10	Грошев Ярослав	0,6	90,00р.
15	11	Дында Надя	1	150,00р.
16	12	Епанешникова Кристина	0	- р.
17	13	Журавский Марк	0,3	45,00р.
18	14	Кобец Леша	0,6	90,00р.
19	15	Коновалов Саша	0,2	30,00р.
20	16	Кравчук Данил	0,1	15,00р.
21	17	Криворотько Олег	0,3	45,00р.
22	18	Лысюк Павел	0,2	30,00р.
23	19	Магергут Валера	0,4	60,00р.
24	20	Одижев Саша	0,7	105,00р.
25			ИТОГО:	1 410,00р.

Таблица в режиме отображения формул:

	A	B	C	D
1		Распределение премии		
2				
3		коэффициент	150	
4	№	ФИО	Кэфф-т	Сумма
5	1	Александров Олег	1	=C3*C5
6	2	Аликбарова Катя	0	=C3*C6
7	3	Бабушкин Саша	0,5	=C3*C7
8	4	Багров Виталий	0,2	=C3*C8
9	5	Бронникова Алена	0,9	=C3*C9
10	6	Бураканов Володя	0,8	=C3*C10
11	7	Вихлянцева Оксана	0,5	=C3*C11
12	8	Вихлянцева Олеся	0,4	=C3*C12
13	9	Гордеев Игорь	0,7	=C3*C13
14	10	Грошев Ярослав	0,6	=C3*C14
15	11	Дында Надя	1	=C3*C15
16	12	Епанешникова Кристина	0	=C3*C16
17	13	Журавский Марк	0,3	=C3*C17
18	14	Кобец Леша	0,6	=C3*C18
19	15	Коновалов Саша	0,2	=C3*C19
20	16	Кравчук Данил	0,1	=C3*C20
21	17	Криворотько Олег	0,3	=C3*C21
22	18	Лысюк Павел	0,2	=C3*C22
23	19	Магергут Валера	0,4	=C3*C23
24	20	Одижев Саша	0,7	=C3*C24
25			ИТОГО:	=СУММ(D5:D24)

Общий фонд получился равным 1410 рублям, что значительно меньше выделенной суммы.

Попробуем изменить ставку коэффициента со 150 рублей на 550 рублей. Посмотрим на размер вычисленного премиального фонда:

	A	B	C	D
1	Распределение премии			
2				
3		коэффициент	550,00р.	
4	№	ФИО	Кэфф-т	Сумма
5	1	Александров Олег	1	550,00р.
6	2	Аликбарова Катя	0	- р.
7	3	Бабушкин Саша	0,5	275,00р.
20	16	Кравчук Данил	0,1	55,00р.
21	17	Криворотко Олег	0,3	165,00р.
22	18	Лысюк Павел	0,2	110,00р.
23	19	Магергут Валера	0,4	220,00р.
24	20	Одижев Саша	0,7	385,00р.
25			ИТОГО:	5 170,00р.

Общий фонд получился равным 5170 рублям, что опять меньше выделенной суммы. Поэтому увеличим ставку коэффициента до 900 рублей:

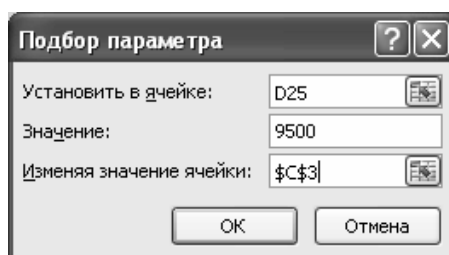
	A	B	C	D
1	Распределение премии			
2				
3		коэффициент	900,00р.	
4	№	ФИО	Кэфф-т	Сумма
5	1	Александров Олег	1	900,00р.
6	2	Аликбарова Катя	0	- р.
7	3	Бабушкин Саша	0,5	450,00р.
20	16	Кравчук Данил	0,1	90,00р.
21	17	Криворотко Олег	0,3	270,00р.
22	18	Лысюк Павел	0,2	180,00р.
23	19	Магергут Валера	0,4	360,00р.
24	20	Одижев Саша	0,7	630,00р.
25			ИТОГО:	8 460,00р.

Сумма премиального фонда получилась близкой к выделенной сумме, однако не совпадает с ней.

Придется выполнить еще несколько шагов подбора параметра для приближения к заданной точности вычислений.

Чтобы избежать столь длительного процесса, Excel предлагает специальный инструмент — *Подбор параметра*, который позволяет подобрать параметр, удовлетворяющий заданному условию, в автоматическом режиме.

Для этого выделим сумму премиального фонда — ячейку D25 — и выполним команду **Данные, Анализ что-если, Подбор параметра**. В диалоговом окне **Подбор параметра** установим следующие параметры:



Получим результат вычислений, по которому за ставку коэффициента следует принять сумму 1010,64 рубля. На основе этого значения вычисляются премиальные суммы для каждого студента. Итак, решение найдено:

	A	B	C	D
1	Распределение премии			
2				
3	коэффициент		1 010,64р.	
4	№	ФИО	Кэфф-т	Сумма
5	1	Александров Олег	1	1 010,64р.
6	2	Аликбарова Катя	0	- р.
7	3	Бабушкин Саша	0,5	505,32р.
8	4	Багров Виталий	0,2	202,13р.
9	5	Бронникова Алена	0,9	909,57р.
10	6	Бураканов Володя	0,8	808,51р.
11	7	Вихлянцева Оксана	0,5	505,32р.
12	8	Вихлянцева Олеся	0,4	404,26р.
13	9	Гордеев Игорь	0,7	707,45р.
14	10	Грошев Ярослав	0,6	606,38р.
15	11	Дында Надя	1	1 010,64р.
16	12	Епанешникова Кристина	0	- р.
17	13	Журавский Марк	0,3	303,19р.
18	14	Кобец Леша	0,6	606,38р.
19	15	Коновалов Саша	0,2	202,13р.
20	16	Кравчук Данил	0,1	101,06р.
21	17	Криворотько Олег	0,3	303,19р.
22	18	Лысюк Павел	0,2	202,13р.
23	19	Магергут Валера	0,4	404,26р.
24	20	Одижев Саша	0,7	707,45р.
25			ИТОГО:	9 500,00р.

Сделаем выводы:

использование инструмента *Подбор параметра* позволяет

- избежать проведения анализа формулы методом проб и ошибок;
- спрогнозировать результат на основе известных исходных значений или, наоборот, определить, какими должны быть исходные значения для получения указанного результата.

Для применения инструмента *Подбор параметра* необходимо:

1. Выделить ячейку с формулой. При выполнении вычисления с помощью функции подбора параметра необходимо, чтобы эта ячейка прямо или косвенно ссылалась на ячейку с изменяемым значением.

2. Выполнить команду меню **Данные, Анализ что-если, Подбор параметра**.

3. В поле **Установить в ячейке** будет автоматически представлен адрес выделенной ячейки с формулой.

4. В поле **Значение** указать устанавливаемое числовое значение.

5. Установив курсор в поле **Изменяя значение ячейки**, выделить в таблице ячейку с изменяемым значением. В поле **Изменяя значение ячейки** будет представлен адрес изменяемой ячейки. Изменяемая ячейка не должна содержать формулу.

После задания всех необходимых данных щелчком на кнопке **ОК** следует запустить поиск нужного значения. После щелчка на кнопке **ОК** указанные значения будут вставлены в таблицу.

Если необходимо повторить подбор параметра с использованием других значений, следует щелкнуть на кнопке **Отмена**. Значения в таблице в этом случае не изменятся.

Если поиск нужного значения продолжается слишком долго, то прервать его на время можно щелчком на кнопке **Пауза**. Щелчком на кнопке **Шаг** задается режим отображения промежуточных результатов вычисления в диалоговом окне.

Пример 2

Необходимо решить следующую задачу:

$$b = a \cdot 2,$$

$$c = b - 2,$$

$$d = c \cdot 3.$$

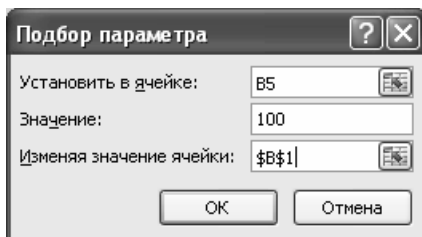
Найти значения a, b, c, d при условии $a + b + c + d = 100$.

1. Для решения задачи зададим произвольное значение параметру a : $a = 2$ и создадим таблицу согласно исходным данным:

	A	B
1	a	2
2	b	4
3	c	2
4	d	6
5	Сумма:	14

	A	B
1	a	2
2	b	=B1*2
3	c	=B2-2
4	d	=B3*3
5	Сумма:	=СУММ(B1:B4)

2. Выделив ячейку с итоговой суммой, выполним команду **Данные, Анализ что-если, Подбор параметра**:



3. Искомые значения параметров найдены:

	A	B
1	a	9,8181818
2	b	19,636364
3	c	17,636364
4	d	52,909091
5	Сумма:	100

Замечание. Если в условии задачи неизвестно первоначальное значение изменяемого параметра, то его можно задать произвольным, например равным 1. В ходе подбора параметра эта ячейка примет искомое значение.

Пример 3

Разберем решение еще одной задачи с применением инструмента *Подбор параметра*:

Минимальная продуктовая потребительская корзина содержит:

	A	B	C	D
1	Продуктовая потребительская корзина			
	№	Наименование	Количество	Стоимость 1 кг
2				
3	1	Картофель	10 кг	
4	2	Крупа	3 кг	
5	3	Масло растительное	0,5 л	
6	4	Масло сливочное	0,5 кг	
7	5	Молоко	5 л	
8	6	Мясо	5 кг	
9	7	Рыба	3 кг	
10	8	Сахар	2 кг	
11	9	Сыр	0,3 кг	
12	10	Фрукты	5 кг	
13	11	Хлеб	10 кг	
14	12	Макаронные изделия	2 кг	
15	13	Соль	0,5 кг	
16	14	Овощи	5 кг	

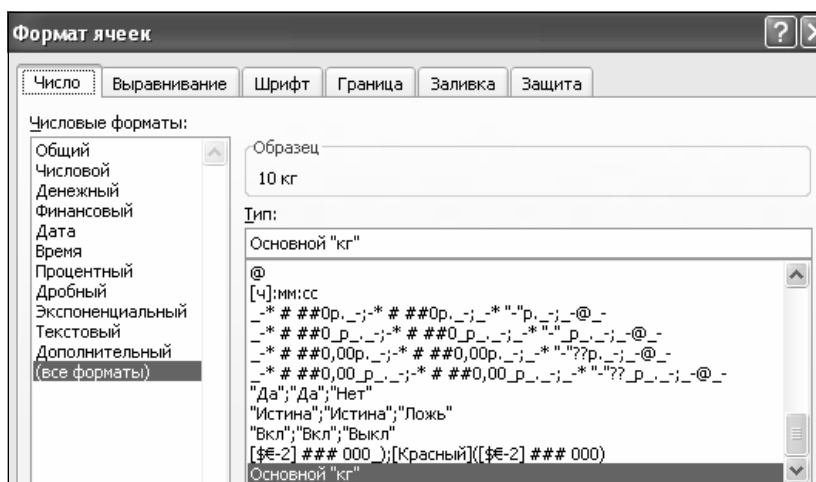
Известно, что:

- *картофель в 2 раза дешевле хлеба;*
- *крупа на 2 рубля дешевле хлеба;*
- *масло растительное в 7 раз дороже хлеба;*

- масло сливочное в 6 раз дороже хлеба;
- молоко на 1 рубль дороже хлеба;
- мясо в 10 раз дороже хлеба;
- рыба в 3 раза дороже хлеба;
- сахар на 2 рубля дороже хлеба;
- сыр на 5 рублей дороже мяса;
- фрукты на 3 рубля дороже рыбы;
- макаронные изделия на 4 рубля дешевле рыбы;
- соль в 1 раза дешевле хлеба;
- овощи на 1 рубль дешевле хлеба.

Необходимо вычислить стоимость 1 кг хлеба так, чтобы стоимость продуктовой корзины равнялась размеру минимальной зарплаты — 840 рублям.

1. Создадим фрагмент электронной таблицы, приведенной в условии задачи. Столбец «Количество» содержит числовые данные. Для добавления к ним единиц измерения необходимо задать формат числа из контекстного меню: **Формат ячеек**, **Число**, **Все форматы**, **Основной**. К формату *Основной* необходимо добавить с клавиатуры единицу измерения, заключив ее в кавычки:



2. Зададим начальное значение 1 кг хлеба — 5 рублей. Вычислим стоимость 1 кг других продуктов, применив указанные коэффициенты относительно нужных видов составляющих продуктовой корзины:

	A	B	C	D
1	Продуктовая потребительская корзина			
2	№	Наименование	Количество	Стоимость 1 кг
3	1	Картофель	10	=D13/2
4	2	Крупа	3	=D13-2
5	3	Масло растительное	0,5	=D13*7
6	4	Масло сливочное	0,5	=D13*6
7	5	Молоко	5	=D13+1
8	6	Мясо	5	=D13*10
9	7	Рыба	3	=D13*3
10	8	Сахар	2	=D13+2
11	9	Сыр	0,3	=D8+5
12	10	Фрукты	5	=D9+3
13	11	Хлеб	10	5
14	12	Макаронные изделия	2	=D9-4
15	13	Соль	0,5	=D13/2
16	14	Овощи	5	=D13-1
17			ИТОГО:	

3. Создадим столбец «Стоимость заданного количества кг», в котором найдем произведение стоимости 1 кг продукта и количества данного продукта, а также суммарную стоимость продуктовой корзины:

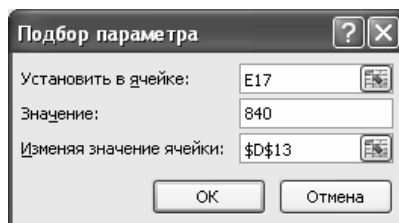
Таблица в режиме отображения формул:

	A	B	C	D	E
1	Продуктовая потребительская корзина				
2	№	Наименование	Количество	Стоимость 1 кг	Стоимость заданного кол-ва кг
3	1	Картофель	10	=D13/2	=C3*D3
4	2	Крупа	3	=D13-2	=C4*D4
5	3	Масло растительное	0,5	=D13*7	=C5*D5
6	4	Масло сливочное	0,5	=D13*6	=C6*D6
7	5	Молоко	5	=D13+1	=C7*D7
8	6	Мясо	5	=D13*10	=C8*D8
9	7	Рыба	3	=D13*3	=C9*D9
10	8	Сахар	2	=D13+2	=C10*D10
11	9	Сыр	0,3	=D8+5	=C11*D11
12	10	Фрукты	5	=D9+3	=C12*D12
13	11	Хлеб	10	5	=C13*D13
14	12	Макаронные изделия	2	=D9-4	=C14*D14
15	13	Соль	0,5	=D13/2	=C15*D15
16	14	Овощи	5	=D13-1	=C16*D16
17	ИТОГО:				=СУММ(E3:E16)

Таблица в режиме отображения значений:

	A	B	C	D	E
1	Продуктовая потребительская корзина				
2	№	Наименование	Количество	Стоимость 1 кг	Стоимость заданного кол-ва кг
3	1	Картофель	10 кг	2,50р.	25,00р.
4	2	Крупа	3 кг	3,00р.	9,00р.
5	3	Масло	0,5 л	35,00р.	17,50р.
6	4	Масло сливочное	0,5 кг	30,00р.	15,00р.
7	5	Молоко	5 л	6,00р.	30,00р.
8	6	Мясо	5 кг	50,00р.	250,00р.
9	7	Рыба	3 кг	15,00р.	45,00р.
10	8	Сахар	2 кг	7,00р.	14,00р.
11	9	Сыр	0,3 кг	55,00р.	16,50р.
12	10	Фрукты	5 кг	18,00р.	90,00р.
13	11	Хлеб	10 кг	5,00р.	50,00р.
14	12	Макаронные	2 кг	11,00р.	22,00р.
15	13	Соль	0,5 кг	2,50р.	1,25р.
16	14	Овощи	5 кг	4,00р.	20,00р.
17	ИТОГО:				605,25р.

4. Применив подбор параметра со следующими значениями:



получим решение задачи:

	A	B	C	D	E
1	Продуктовая потребительская корзина				
	№	Наименование	Количество	Стоимость	Стоимость
2			твое	1 кг	заданного
3	1	Картофель	10 кг	3,48р.	34,80р.
4	2	Крупа	3 кг	4,96р.	14,88р.
5	3	Масло	0,5 л	48,72р.	24,36р.
6	4	Масло сливочное	0,5 кг	41,76р.	20,88р.
7	5	Молоко	5 л	7,96р.	39,80р.
8	6	Мясо	5 кг	69,60р.	348,02р.
9	7	Рыба	3 кг	20,88р.	62,64р.
10	8	Сахар	2 кг	8,96р.	17,92р.
11	9	Сыр	0,3 кг	74,60р.	22,38р.
12	10	Фрукты	5 кг	23,88р.	119,41р.
13	11	Хлеб	10 кг	6,96р.	69,60р.
14	12	Макаронные	2 кг	16,88р.	33,76р.
15	13	Соль	0,5 кг	3,48р.	1,74р.
16	14	Овоши	5 кг	5,96р.	29,80р.
17			ИТОГО:		840,00р.

Практическая работа

Цель работы: научиться использовать подбор параметра для решения имитационных задач, повторить приемы создания и форматирования диаграмм.

Задание 1.

Выполнить пример с расчетом премиального фонда группы (пример 1).

Задание 2.

Прочитать теоретическую часть модуля и ответить на вопросы:

1. В каких случаях может быть использован подбор параметра?
2. Каков алгоритм применения подбора параметра?

Задание 3.

Выполнить примеры 2, 3 использования инструмента *Подбор параметра*.

Задание 4.

Фонд зарплаты технического отдела — 50 тысяч рублей в месяц (это значение равняется сумме всех полученных зарплат в отделе за месяц).

В техническом отделе по штату должен быть следующий состав:

- лаборант — 1 человек;
- техник — 3 человека;
- инженер 3-й категории — 3 человека;
- инженер 2-й категории — 4 человека;
- инженер 1-й категории — 4 человека;
- ведущий инженер — 2 человека;
- главный специалист отдела — 1 человек;
- начальник отдела — 1 человек.

Рассчитать зарплату каждого сотрудника отдела, если известно, что:

- техник имеет зарплату в 1,5 раза больше, чем лаборант;
- инженер 3-й категории имеет зарплату в 2 раза больше, чем лаборант;
- инженер 2-й категории имеет зарплату в 1,5 раза больше, чем техник;
- инженер 1-й категории имеет зарплату в 2 раза больше, чем техник;
- ведущий инженер имеет зарплату в 2 раза больше, чем инженер 3-й категории;
- главный специалист отдела имеет зарплату в 2,5 раза больше, чем инженер 3-й категории;

- начальник отдела имеет зарплату в 2,5 раза больше, чем инженер 2-й категории.

Построить диаграмму, показывающую состав отдела по штату (сколько человек каждой специальности работает в отделе).

Задание 5.

Фонд зарплаты сельской поликлиники — 150 тысяч рублей в месяц (это значение равняется сумме всех полученных зарплат в поликлинике за месяц).

В поликлинике по штату должен быть следующий состав:

- лаборант — 1 человек;
- санитарка — 3 человека;
- врач-терапевт — 5 человек;
- врач-специалист — 4 человека;
- медсестра — 9 человек;
- зав. отделением — 2 человека;
- главный врач — 1 человек.

Рассчитать зарплату каждого сотрудника поликлиники, если известно, что:

- медсестра имеет зарплату в 1,5 раза больше, чем лаборант;
- врач-терапевт имеет зарплату в 2 раза больше, чем лаборант;
- врач-специалист имеет зарплату в 2,5 раза больше, чем лаборант;
- санитарка имеет зарплату в 1,5 раза меньше, чем лаборант;
- зав. отделением имеет зарплату в 2 раза больше, чем врач-терапевт;
- главный врач имеет зарплату в 2,5 раза больше, чем врач-специалист.

Построить диаграмму, показывающую зарплату каждой должностной единицы.

Задание 6.

Электронная таблица содержит расчет квартирной платы. В состав таблицы входят название статьи расхода, стоимость единицы, норматив использования — количество потребляемой статьи расхода.

	A	B	C	D	E	F	
1		Расчет квартирной платы					
2							
3	№ п.п.	Статья расхода	единица	стоимость единицы	норматив использования	Всего:	
4	1	Электричество	кВт час	х рублей	100		
5	2	Вода	л	в 5 раз больше	300		
6	3	Отопление	м кв.	в 160 раз больше	60		
7	4	Лифт	3 чел.	на 10 рублей больше	3		
8	5	Антенна		на 15 рублей больше	1		
9	6	Радио		в 200 раз больше	1		
10	7	Мусоропровод	3 чел.	на 7 рублей больше	3		
11	8	Плата за наем жилья	м кв.	в 300 раз больше	60		
12		Всего:					
13							

Стоимость единицы электричества неизвестна и условно принята за X рублей. Стоимость единицы остальных статей расхода больше стоимости электричества в заданное количество раз. Необходимо вычислить стоимость единицы электричества так, чтобы стоимость квартирной платы была равна 550 рублям.

Построить диаграмму норматива использования каждой статьи расхода.

Проверьте свои знания и умения

Знаете ли вы:

- В каких случаях можно использовать подбор параметра для решения задач?
- Как использовать инструмент *Подбор параметра*?
- Как задать первоначальное значение изменяемой ячейки, если ее значение неизвестно?

Умеете ли вы:

- Определять тип задач, в которых можно применить подбор параметра?
- Использовать инструмент *Подбор параметра* для решения задачи?

О. В. Якименко,

ассистент кафедры информатики Томского государственного педагогического университета

РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧНОГО ПОДХОДА К ОБУЧЕНИЮ ПРОГРАММИРОВАНИЮ С ПРИМЕНЕНИЕМ ВЕБ-ВИЗУАЛИЗАТОРОВ

По определению А. Н. Леонтьева, задача — это цель, данная в определенных условиях [цит. по 3]. Но на психологическом языке цель представляет собой субъективный образ будущего результата, которого нет и не может быть в голове обучающегося, когда он приступает к решению задачи. Единственно, что ему остается, так это вспомнить заранее данный преподавателем алгоритм решения. В подобных ситуациях возможны три психологически разных варианта действий учащегося:

1) цель задается преподавателем авторитарно, в форме требования найти искомого задачи при данных условиях. В этом случае реальной целью для обучающегося выступает получение положительного подкрепления (одобрения, похвалы, отметки) за выполнение этого требования, а отнюдь не нахождение искомого. Но если он не помнит способ решения, это требование не будет принято к исполнению, задача не будет решена;

2) цель задается аналогично первому варианту, но человек принимает задачу к решению и, припоминая алгоритм, находит ее искомого;

3) цель порождается в ходе самостоятельного анализа обучающимся проблемной ситуации и превращения ее в задачу, выступая теперь как его собственный осознанный образ превосхищаемого результата [1].

Важной особенностью обучения программированию является то, что обладание соответствующей компетенцией не только не сводится к способности простого воспроизведения имеющихся знаний, но и не ограничивается умением применять шаблонные решения. Фактически любая реальная задача, решаемая программистом, требует нестандартного мышления и нестандартных действий.

Очевидно, что обучение программированию начинается с рассмотрения элементарных конструкций. После изучения основ программирования на любом алгоритмическом языке следует перейти к решению типовых задач, которые являются основой алгоритмической культуры и служат опорным пунктом при дальнейшем изучении программирования. Подбор задач осуществляется на основе стандартной программы школьного курса [2]. Учащиеся должны овладеть первоначальными навыками программирования на языке высокого уровня, что включает в себя способность разрабатывать алгоритмы линейной структуры, использовать операторы ветвления, выбора, цикла, организации подпрограмм, в том числе рекурсивных. Ученик должен уметь использовать простые и составные типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, массивы, записи. На наш взгляд, наиболее важными в обучении программированию являются следующие алгоритмы: линейный алгоритм; условный оператор; цикл с предусловием; цикл с постусловием; цикл с параметром; суммирование элементов массива; поиск минимального и максимального элементов в массиве; простые сортировки массива; поиск подстроки; представление множества в ЭВМ; организация рекурсии; ввод/вывод в файл.

Для профильного курса информатики, ориентированного на углубленное изучение программирования, можно расширить предметное наполнение следующими темами [2]: деревья, обход дерева, переборные алгоритмы; матрицы, работа с числами и матрицами, строками, списками; инварианты, индуктивные доказательства; генерация псевдослучайных последовательностей. В этом случае список рассматриваемых алгоритмов следует расширить следующими алгоритмами: умножение матриц; улучшенные сортировки массива; внешние сортировки, сортировки файла; работа стека и очереди. (Данный список не является исчерпывающим.)

Выбор данных задач обоснован целями и задачами обучения программированию в школе [2]. Однако следует помнить, что недопустимо «связывать» ученика какими-то определенными шаблонами — важно развивать его способность действовать творчески.

При обучении программированию востребованными являются не только специальные знания и алгоритмическое мышление, развивающееся в процессе непосредственной алгоритмизации, но и сформированное логическое мышление.

Формирование логического мышления у учащихся, как правило, начинается в начальной школе при изучении математики и основ логики. Логические способности учеников могут быть развиты только в том случае, когда учащиеся активно участвуют в процессе усвоения новых знаний. Одним из наиболее эффективных методов развития самостоятельного логического мышления является **проблемное обучение**, так как именно оно наиболее близко к творческой деятельности ученого, которая характеризуется применением гипотезы, доказательства, эксперимента. Проблемные методы основаны на создании проблемных ситуаций, активной познавательной деятельности учащихся, состоящих в поиске и решении сложных вопросов, требующих актуализации знаний, анализа, умений видеть за отдельными фактами явления и законы. Учитель создает проблемную ситуацию, направляет учащихся на ее решение, организует поиск решения. В процессе поиска решения ученик получает новые знания, овладевает новыми способами действия. Проблемная ситуация специально создается учителем путем применения ряда особых методических приемов. Приемы создания проблемных ситуаций выбираются в зависимости от конкретного содержания учебного материала. В некоторых случаях проблемная ситуация создается с явной опорой на имеющиеся знания учащихся. Опираясь на них, учащиеся делают вывод, который оказывается в противоречии с фактами. Это означает, что знания недостаточны и нужна дополнительная информация для разрешения возникшего противоречия. Такой вариант проблемной ситуации всегда вызывает острый интерес у учащихся, отсюда и познавательная эффективность бывает высокой [1].

В зависимости от характера взаимодействия учителя и учащихся выделяют **четыре уровня проблемного обучения** [1]:

1. **Уровень несамостоятельной активности** — восприятие учениками объяснения учителя, усвоение образца умственного действия в условиях проблемной ситуации, выполнение учеником самостоятельных работ, упражнений воспроизводящего характера, устное воспроизведение.

При изучении программирования несамостоятельная активность проявляется при изучении готовых текстов программ.

Так, например, изучение циклических конструкций можно начать с рассмотрения примера готового алгоритма решения задачи вычисления суммы натуральных чисел от 1 до n с помощью цикла `while`.

Для этого можно подготовить раздаточный материал, содержащий программу, реализующую данный алгоритм, сопровождаемый комментариями:

```
program sum1;
var
  i, s, n: integer;
begin
  writeln('Введите число от 1 до n:');
  readln(n);
  i:=1; s:=0;
  while i<=n do
  begin
    s:=s+i;
    inc(i);
  end;
  writeln('s=', s);
end.
```

2. Уровень полусамостоятельной активности характеризуется применением прежних знаний в новой ситуации и участием учащихся в поиске способа решения поставленной учителем проблемы.

Для данного уровня характерно изучение нового материала на основе подсказок учителя. В качестве таких подсказок можно использовать шаблоны программ.

Так, например, при изучении цикла `repeat` учащимся можно дать шаблон программы вычисления суммы натуральных чисел от 1 до n :

```
program sum2;
var
  i, s, n: integer;
begin
  writeln('Введите число от 1 до n:');
  readln(n);
  i:=1; s:=0;
  repeat
    . . .
  until
    . . .
  writeln('s=', s);
end.
```

У ребят должен получиться следующий цикл:

```
. . .
repeat
  s:=s+i;
  inc(i)
until i<=n;
. . .
```

3. Уровень самостоятельной активности — выполнение работ репродуктивно-поискового типа, когда ученик сам решает по тексту учебника, применяет прежние знания в новой ситуации, конструирует, решает задачи среднего уровня сложности, доказывает гипотезы с незначительной помощью учителя и т. д.

Для этого уровня необходимо поставить перед учеником задачу, которую ученик должен решить самостоятельно, без помощи учителя.

Например, это может быть задача вычисления суммы натуральных чисел от 1 до n с помощью цикла `for`:

```
program sum3;
var
  i, s, n: integer;
begin
  writeln('Введите число от 1 до n:');
  readln(n);
  for i:=1 to n do
    s:=s+i;
  writeln('s=', s);
end.
```

В качестве самостоятельного задания можно предложить задачу на вычисление факториала числа n .

4. Уровень творческой активности — выполнение самостоятельных работ, требующих творческого воображения, логического анализа и догадки, открытия нового способа решения учебной проблемы, самостоятельного доказательства; самостоятельные выводы и обобщения, изобретения, написание художественных сочинений.

На этом уровне нужно поставить задачу, при решении которой ученик будет не просто самостоятельно работать, но и подходить к этому творчески.

Стимулировать творческую активность можно с использованием элементов метода проектов. Ученику следует предложить самостоятельно формализовать и решить практико ориентированную задачу с использованием циклических конструкций.

Например, можно поручить ученику написать программу, которая бы позволила подсчитать среднее количество тетрадей в портфелях учеников.

Ученик, решая задачу, самостоятельно формирует математическую модель. Первым шагом будет произведен подсчет общего количества тетрадей за счет суммирования количества тетрадей, сообщаемого каждым учеником. По окончании суммирования подсчитанное значение необходимо разделить на количество учеников.

```
program notebook;
var
  i, k, s: integer;
  p: real;
begin
  writeln('Введите количество учеников:');
  readln(n);
  s:=0;
  for i:=1 to n do
    begin
      writeln('Введите количество тетрадей у: ', i, '-го ученика:');
      read(k);
      s:=s+k;
    end;
  p:=s/k;
  writeln('Среднее количество тетрадей:', p);
end.
```

Аналогичные приемы можно использовать на протяжении всего обучения по курсу.

Существенной трудностью реализации данного подхода является *необходимость индивидуальной работы с учениками*. Действительно, эффективность методики для каждого ученика будет достигнута, если он сам будет заполнять пропуски и сам выполнять задания. К сожалению, учителю трудно «разорваться на части» и уделить необходимое внимание каждому ученику.

Одним из решений данной проблемы может стать *использование визуализаторов* (программ-тренажеров), демонстрирующих внутреннюю логику алгоритма и управляющих деятельностью учеников. Важным моментом является возможность размещения тренажеров в сети Интернет. Данная технология позволяет обеспечить общедоступность создаваемых средств (технологически это приводит к необходимости реализации тренажеров в виде веб-приложений). Программы-тренажеры, являющиеся веб-приложениями и демонстрирующие процесс работы алгоритмов, можно назвать **веб-визуализаторами** [4]. Данные продукты могут широко применяться как в традиционной классно-урочной системе, так и при самостоятельной работе учащихся.

Итоговый контроль в обязательном порядке должен включать не только проверку теоретических знаний (устный экзамен или тест), но и проверку умения решать нестандартные практические задачи. Например, это может быть **реализация итогового проекта**. Проекты могут быть как индивидуальными, так и групповыми и иметь самую разнообразную тематику — от задач из теории графов, переложенных на реальную действительность, и компьютерной графики до программирования простейших компьютерных игр.

Литературные и интернет-источники

1. *Вербицкий А.* Психолого-педагогические основы образования взрослых: контекстный подход // Образовательный журнал для взрослых «Новые знания». http://www.znanie.org/journal/n2_01/psih_podhod.html
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». http://window.edu.ru/window_catalog/pdf2txt?p_id=14196
3. *Сластенин В. А., Исаев И. Ф., Шиянов Е. Н.* Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Под ред. В. А. Сластенина. М.: Академия, 2002.
4. *Якименко О. В., Стась А. Н.* Применение обучающих программ-тренажеров в обучении программированию. Томск: Вестник ТГПУ. 2009. Вып. 1 (79). Серия: Педагогика: теория и практика.



ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ТЕСТЫ

С. В. Попов,

канд. физ.-мат. наук, ст. науч. сотрудник, преподаватель спецдисциплин
Колледжа автоматизации информационных технологий № 20, Москва

О ЗНАНИИ, НЕЗНАНИИ, ИЛЛЮЗИИ И МОНИТОРИНГЕ

Массовое увлечение автоматизированными системами мониторинга знаний, особенно в форме тестирования, есть следствие большого интереса педагогической общественности к этому вопросу. Это естественно, так как информационные технологии позволяют делать многое, чего нельзя сделать при традиционных формах мониторинга. Системы тестирования создаются с большой интенсивностью, причем разработчики каждой из них всегда отстаивают ее абсолютную ценность на фоне остальных. Поэтому, как представляется автору, *наступило время для появления теоретического базиса, который может быть положен в основу современных систем мониторинга*. Так, когда мы говорим о мониторинге знаний, следует уточнить, что такое знание и, это самое важное, что такое незнание, какие типы незнания

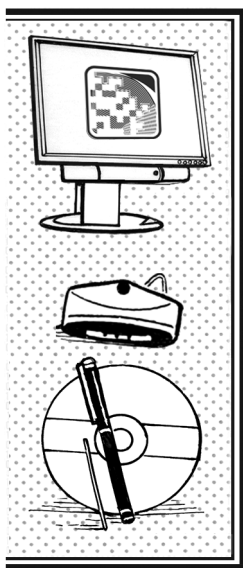
поддаются контролю и какой вид контроля использовать для различных типов незнания. Неплохо было бы разделить незнание и иллюзию, так как и то и другое не способствует принятию правильных решений, но незнание проявляется более в профессиональной деятельности, а иллюзия — в социальной. Есть еще несколько вопросов, которые следовало бы прояснить,

прежде чем предлагать те или иные формы мониторинга. Исходя из этого, *в статье приводится теоретический базис, который можно использовать при разработке систем автоматизированного мониторинга*.

О знании, незнании и иллюзии

Мониторинг знаний есть важный фактор образовательного процесса. Благодаря ему преподаватель получает ответы на вопросы о знании/незнании учащихся и делает соответствующие выводы: что делать, чтобы знания обучаемых расширялись, а их незнание — сужалось. В этой статье мы выделим существенные моменты мониторинга и предложим методику его организации. Но прежде чем давать какие-либо рекомендации, необходимо уточнить, что такое знание и незнание, так, чтобы можно было классифицировать типы незнания. С этой целью введем необходимые понятия.

Контролируемого назовем *субъектом*, а область, в которой проверяются его знания, — *предметной областью* (ПО). Теперь определим, что такое *незнание*, какие типы незнания существуют и какие виды контроля следует использовать для выявления различных типов незнания. В качестве теоретического базиса мы используем раздел математической логики «Теории первого порядка», чего вполне достаточно для введения необходимого аппарата. Хотя злоупотреблять математическим формализмом, во всяком случае здесь, мы не будем, ограничившись лишь разработкой базиса теории. Попутно следует заметить, что развитие этих основ приводит к интересной математической теории, имеющей при-



ложения в областях мониторинга знаний, дистанционного обучения и структурирования учебного процесса.

Будем считать, что относительно данной ПО субъект владеет совокупностью положений, установок, правил и способов получения новой информации, которые образуют множество S . Последнее представляет собой совокупность высказываний, образованных над некоторым понятийным базисом. Благодаря S субъекту удается ориентироваться в ПО: распознавать понятия, устанавливая между ними соотношения, осуществлять анализ и синтез и т. д. Понятно, что множество суждений S характеризуется определенным словарем A_S , который используется для обозначения базисных и производных понятий, функций, отношений и т. д. Словарь A_S — это существенная часть описания S , так как для описания любой области знаний нам требуются в первую очередь ее базисные понятия.

Все правильные утверждения о ПО, которые субъект может сформулировать, назовем *выводимыми из S* и обозначим O_S . Здесь под правильными понимаются суждения, не противоречащие ПО. Это знание субъекта о предметной области. Факт выводимости совокупности O_S из S обозначим так: $S \models O_S$. В данном случае термин «выводимость» понимается в обычном смысле — как способность построения соответствующих логических умозаключений.

Помимо того, что относится к субъекту, рассмотрим содержание ПО. Пусть ПО по аналогии со знаниями субъекта характеризуется совокупностью утверждений O , которые представляют собой описание ПО. Эти утверждения характеризуются словарем A_O , и каждое высказывание построено из компонентов этого словаря. Знание всех утверждений O эквивалентно полноте знаний субъекта ПО. Но сейчас нас интересует случай наличия пробелов в знаниях субъекта, поэтому будем полагать, что $O_S \subseteq O$, т. е. знания субъекта не покрывают всей совокупности O . Разность $O \setminus O_S$ представляет собой *область незнания* субъекта. Каждое высказывание из этой совокупности характеризует конкретное незнание субъекта.

В определенном смысле антиподом незнания, что выражается собственным

включением $O_S \subseteq O$, выступает *иллюзия*, когда субъект из системы S собственных представлений выводит некоторые суждения, как ему кажется, верные в данной ПО, но на самом деле не содержащиеся в O . Формально это можно выразить как непустоту множества суждений, выводимых из S , но не включенных в O , т. е.

$$\{x: S \models x \text{ и } x \notin O\} \neq \emptyset.$$

Примеры.

Обыватель имеет иллюзию, что компьютер — это умная машина, знающая ответы на все вопросы.

Новичок в геометрии имеет иллюзию, что все прямые когда-нибудь обязательно пересекутся.

Понятно, что при таком определении иллюзия и незнание суть разные понятия. Иллюзия — это то, что, как кажется, должно иметь место в исследуемой ПО, а незнание — это то, о чем мы не догадываемся относительно той же ПО. После формального уточнения иллюзии и незнания возникает интересная математическая проблема их соотношения в зависимости от используемой логики, в которой определено отношение \models . Но сейчас наша задача прагматическая и состоит в описании методики установления незнания, поэтому мы оставим исследование иллюзии до более подходящего момента.

Типы незнания

Перечислим **причины, в результате которых возникает каждое конкретное незнание.**

1. Словарь A_S уже словаря A_O . Следовательно, субъект не обладает знанием всех терминов, понятий, функций, отношений, преобразований, действий и т. д., встречающихся в описании ПО.

Например, ученик пропустил тему по программированию, в которой определялось понятие массива. Естественно, что, до тех пор пока он не познакомится с этим понятием, термин «массив» не будет включен в его активный словарь. Это случай незнания *первого рода*.

2. Словарь A_S не уже словаря A_O , но у субъекта отсутствует представление о связи некоторых понятий. Содержательно это выражается так: субъект зна-

ет все понятия, необходимые для описания ПО, но некоторые производные понятия он не может определить через базисные понятия. Это бывает, когда субъект может назвать некоторые понятия, но не может объяснить их происхождение.

Например, учащийся знает, что указатель в операторном языке программирования есть адрес, но не понимает, что указатель есть адрес переменной или массива.

Понятно, что в этом случае у субъекта налицо проблема *анализа* — он не может выразить сложное понятие через простые.

Назовем этот случай незнанием *второго рода*.

3. Словари A_s и A_o совпадают, но субъект, располагая правилами порождения новых объектов, не может применять эти правила и поэтому не может строить новые объекты, факты, сведения из уже имеющихся.

Например, он знает все конструкции, необходимые для написания программы для содержательно понятной задачи, но не может написать программу.

Или он не может установить эквивалентность, неэквивалентность либо следование между двумя суждениями.

Это проблема *синтеза*.

Назовем этот случай незнанием *третьего рода*.

4. Наконец, имеется еще один случай незнания, когда субъект не в состоянии осуществлять обобщения на материале ПО. Это может быть, когда субъект не может пользоваться методом неполной индукции или находить общие решения вместо частных, а также решения, которые не сводятся к установлению конкретного значения, а имеют вид задачи на доказательство существования объекта без его построения.

Например, из совокупности фактов, описывающих однотипные характеристики объектов одного класса, субъект не в состоянии вывести, что все объекты данного класса характеризуются этим свойством.

Или когда вместо описания алгоритма нахождения конкретного значения переменной необходимо доказать, что для этой переменной существует такое-то ее значение.

К этому же типу затруднений относится неспособность ученика выразить общее решение по совокупности частных.

Это проблема *обобщения*.

Назовем этот случай незнанием *четвертого типа*.

Выявление незнания первого рода

Рассмотрим, какими приемами можно установить незнание одного из перечисленных типов. Здесь могут быть как простые способы установления незнания, так и весьма замысловатые.

Незнание первого рода — это терминологическое незнание, и оно проверяется наиболее простым способом.

Примеры.

Указать термины, которые используются в языке программирования Паскаль:

- 1) переменные, константы, функции, индексы
- 2) прямые, отрезки, треугольники
- 3) присваивание, инициализация, вычисление выражений
- 4) массивы, индексы, указатели
- 5) рост, вес, цвет глаз

Правильные ответы: 1, 3, 4.

Как называется функция в языке Паскаль, которая может вызывать сама себя?

- 1) Рекурсивная
- 2) Инверсионная
- 3) Регрессионная
- 4) Шаблонная
- 5) Встроенная

Правильный ответ: 1.

Понятно, что терминологические тесты могут быть весьма разнообразными и с различными подвохами, например с использованием синонимов и антонимов. Их может быть много даже для одного раздела учебного материала. При составлении контрольного задания из общей их совокупности надо случайным образом выбирать разумное количество, тем самым повышая достоверность контроля.

Пример.

Логическое сложение — это ...

- 1) дизъюнкция
- 2) конъюнкция
- 3) логическое ИЛИ
- 4) импликация

Правильные ответы: 1, 3.

Если мы хотим не только установить факт незнания первого рода, но и выявить его причину, то понятийный базис следует предварительно обработать. А именно необходимо упорядочить понятия ПО, чтобы потом разделять терминологические тесты на относящиеся к базисным понятиям, понятиям, построенным на основе базисных, и т. д.

Здесь мы уже вторгаемся в область незнания второго рода. Понятийное «препарирование» ПО сравнительно не сложная работа, она вполне по силам преподавателю. Более того, обмениваясь с коллегами подобными разработками, можно составить соответствующие глубокие разработки по всем интересующим их ПО.

Выявление незнания второго рода

Это незнание вызвано неверным анализом, в данном случае невозможностью выразить сложные понятия через простые.

Пример.

Параллелограмм — это ...

- 1) четырехугольник с равными противоположными сторонами
- 2) четырехугольник с параллельными противоположными сторонами
- 3) четырехугольник с равными и параллельными двумя противоположными сторонами
- 4) все ответы правильные

Правильный ответ: 4.

Параллелограмм определяется как четырехугольник, у которого две противоположные стороны равны и параллельны. Из этого определения вытекают необходимые и достаточные условия, которые могут выступать в качестве его определения. Вставляя их в тест, проверяется способность субъекта к установлению различных соотношений между базисными понятиями ПО.

По аналогии с незнанием первого рода просматривается первая проблема, которую ставит перед преподавателем выявление незнания второго рода: *освоение методики анализа понятийного базиса ПО*, что необходимо для создания полных и непротиворечивых контрольных заданий. Мало быть практиком и уметь решать прикладные задачи, будь это программирование или решение ма-

тематических, физических или химических задач. Надо хорошо представлять логическую структуру понятийного базиса. Без глубокого представления взаимосвязи понятий невозможно как эффективно излагать предмет, так и контролировать знания по нему.

Взаимосвязь понятий может быть представлена в виде графовой модели, например в виде семантической сети [3], логического выражения [2] и т. д. Формальных средств для выражения одних понятий через другие много. Но если преподаватель хочет остаться в области содержательных обозначений, то выражение может быть и словесным. Хотя это чревато возникновением логических несуразностей.

Решение сформулированной проблемы для тех ПО, где это возможно с небольшими временными затратами, видится следующим образом:

1. На первом этапе создается *гlossарий* понятий и отношений. Понятно, что его невозможно создать сразу для всей ПО (если не ограничиваться совсем простыми ПО). Подобный гlossарий должен включать словарь понятий и их содержаний и при помощи ссылок проследить их иерархию. В результате будет непротиворечиво описан понятийный базис предмета с указанием всех определений.

Гlossарий заполняется в процессе обучения постепенно, по мере прохождения тех или иных тем. Его заполнение может осуществляться как преподавателем, так и учащимися, что обычно оформляется в виде контрольных работ на знание языка. Можно говорить и об автоматизированных средствах построения гlossария, что может быть интересным инструментом в рамках подходящей для этого платформы, позволяющей формировать ссылки между словарными группами. Но это скорее представляется перспективной научной проблемой, чем практической задачей сегодняшнего дня.

2. Затем необходимо установить логические отношения между понятиями, что тоже можно сделать формальными средствами, используя язык логики и теории множеств. Под логическими отношениями здесь имеется в виду совокупность базисных высказываний, описывающих ПО. Ими могут быть вы-

сказывания из достаточно широкого круга, главное, чтобы они включали не одно, а несколько понятий. Примером служит второй закон Ньютона, так как определяет силу через массу и ускорение.

3. Формализация понятий того или иного раздела ПО порождает непротиворечивую систему высказываний, связанных определенными отношениями. Внося в эту систему неопределенность путем устранения какого-либо отношения, получаем тест, в котором ответ логически следует из условий, а именно необходимо восстановить это отношение. Так, упомянутый второй закон Ньютона дает возможность построить по меньшей мере три контрольных задания, взяв в качестве неизвестного компонента либо массу, либо силу, либо ускорение. Очевидно, что в этом случае можно построить простые тесты, с ответами ДА/НЕТ, тесты с числовыми значениями или тесты на сообразительность, но все они будут привязаны ко второму закону Ньютона.

Пример.

Какие из перечисленных типов в языке Паскаль являются базисными?

- 1) float
- 2) int
- 3) integer
- 4) string
- 5) vector

Правильные ответы: 1, 3.

Пример.

Какая разница между циклами *while* и *do—while*?

- 1) Цикл *while* может не выполняться ни разу
- 2) Принципиальной разницы нет
- 3) Цикл *do—while* — это оптимизированная версия цикла *while*
- 4) Цикл *while* выполняется быстрее

Правильный ответ: 1.

Насколько известно автору, автоматизированные системы понятийного анализа ПО (пока) широкого распространения не имеют и тесты строятся вручную. Но это не значит, что они не появятся в ближайшем будущем. Тестирование — слишком перспективное направление, чтобы автоматизация не проникла в эту область не только вширь (в виде ручного набора тестов и автоматического их вы-

зова), но и вглубь (в виде анализа и формализации понятийного базиса ПО).

Выявление незнания третьего рода

Незнание третьего рода связано с неспособностью субъекта синтезировать новые конструкции по уже имеющимся с использованием логического аппарата и фактических знаний. Для его выявления подходят задачи на установление конкретного результата, требующие применения последовательности правил. В геометрии это задачи на построение, в информатике — выражение чисел, заданных в одной системе счисления, в другой, в программировании — задания на составление программ, вычисляющих значения конкретных параметров (например, вычисление площади фигуры, заданной своим уравнением).

Примеры.

Значение двоичного числа 10110011 в восьмеричной системе равно ...

- 1) 124
- 2) 263
- 3) 275

Правильный ответ: 2.

Напишите подряд семь цифр от 1 до 7: 1 2 3 4 5 6 7.

Легко соединить их знаками «плюс» и «минус» так, чтобы получилось 40: $12 + 34 - 5 + 6 - 7 = 40$.

Необходимо найти другое сочетание тех же цифр, при котором получилось бы не 40, а 55.

Правильные ответы:

$$123 + 4 - 5 - 67 = 55;$$

$$1 - 2 - 3 - 4 + 56 + 7 = 55;$$

$$12 - 3 + 45 - 6 + 7 = 55.$$

Незнание третьего рода возникает из-за неумения рассуждать, т. е. 1) строить логические конструкции на материале ПО либо 2) строить логические конструкции вообще. Первая из этих причин — незнание для конкретной ПО — выявляется с помощью соответствующего тестового материала. Вторая — неумение логически рассуждать безотносительно к той или иной ПО — выявляется решением логических задач.

Пример.

Из 418 ирисов, 494 тюльпанов и 456 гиацинтов сделали одинаковые букеты (их число больше 20). Сколько полу-

число букетов и сколько и каких цветов входит в каждый букет?

Правильный ответ: 38 букетов, в каждом букете по 11 ирисов, 13 тюльпанов, 12 гиацинтов.

Отсутствие навыка к синтезу наиболее распространенный тип незнания, он имеет хождение как на школьной скамье, так и в профессиональном образовании (колледжах и вузах). Поэтому количество тестовых заданий для его выявления обычно наиболее представительное. Из-за многочисленности таких тестовых заданий они должны быть, в свою очередь, *классифицированы*, чтобы сделать проверку знаний более целенаправленной. Разумеется, возникает вопрос о способе такой классификации. Наиболее естественно выглядит классификация с учетом словаря понятий, так как семантически замкнутые фрагменты ПО позволяют строить логические конструкции с использованием только фиксированной терминологии и ограниченного набора правил получения новых объектов. Это естественно согласуется с представлением учебного материала в соответствии с разделами и темами.

Пример.

Программирование можно представить как объединение таких тем: типы данных, линейные программы, программы с условиями, циклические программы, рекурсивные программы и т. д. И для каждой из них можно предложить свои способы контроля знаний.

Выявление незнания четвертого рода

Проверку умения обобщать на материале конкретной ПО, т. е. выявление незнания четвертого рода, можно проиллюстрировать следующим примером.

Пример.

Каким будет следующее число в последовательности 144, 121, 100, 81, 64?

Правильный ответ: 49.

Этот ответ демонстрирует способность учащегося увидеть закономерность: все числа в последовательности — квадраты убывающей последовательности 12, 11, 10, 9, 8.

Что касается установления причины незнания четвертого рода, то она может

быть 1) из-за незнания материала ПО или 2) из-за неумения пользоваться приемами обобщения. Следует отметить, что это незнание выявить наиболее трудно. В математике обычно для этого используются задачи повышенной сложности, задания на доказательство. В информатике такими задачами могут быть логические задачи на выявление закономерностей, в программировании — задачи на составление общего алгоритма нахождения решения в условиях, когда исследуемая область задана условиями, которые выполняются для бесконечного набора данных.

Принципы построения автоматизированной системы мониторинга знаний

После теоретической части приступим к описанию принципов системы мониторинга знаний, созданной на основе сформулированных положений [1].

Достоинство тестирования проявляется лишь тогда, когда при создании системы тестов ПО «препарируется» с максимальной полнотой. Полнота здесь понимается как свойство тестов покрыть всю ПО, не оставляя незатронутым ни одного существенного раздела. Тесты можно составлять для каждого семантически замкнутого раздела ПО, разделяя их по направленности на выявление того или иного типа незнания. Разложение данной ПО на базисные понятия и отношения необходимо, так как выбираемый ответ должен логически вытекать из условий теста.

К достоинствам тестирования относят *объективность*, хотя это достаточно спорный аргумент. Его спорность вытекает из того, что далеко не каждая ПО за приемлемое время представляется в виде непротиворечивой системы понятий и отношений. Теоретически это можно сделать почти для каждого изучаемого предмета (кроме, конечно, гуманитарных), но практически это вызывает существенные (пусть и технические) трудности. Но если система тестов неполна, то говорить об объективности тестирования не приходится.

Следующая проблема — это *глубина* тестирования, так как наиболее трудные фрагменты ПО, требующие глубокого анализа и синтеза новых конструкций,

на первый взгляд не поддаются подобному мониторингу. Понятно, что если программиста попросить написать программу сортировки чисел с выбрасыванием одинаковых элементов, то давать ему варианты правильных и неправильных программ бессмысленно. Анализ программы занимает гораздо больше времени, чем ее написание. Казалось бы, здесь тестирование не работает. Но это не так: можно проверять написанную программу на стандартном входе, для которого известен ответ.

Однако на проблему можно взглянуть шире и тестировать не искусство программирования, а образ мышления субъекта. Для этого необходимо подняться на более высокий уровень и написание программы представлять в виде композиции сложных примитивов, т. е. проверять умение набирать ее из частей более крупных, чем базисные конструкции языка.

Пример.

Рассмотрим аналоги теоретико-множественных понятий, переформулировав их на языке программирования.

Первым таким понятием будет «множество». В программировании понятию множества соответствует массив. Поэтому можно требовать от учащегося написание программы по упорядочению множества, объединению множеств, их пересечению и т. д. Он должен мыслить в программистских терминах и переформулировать эти задания на языке операций над массивами.

После написания программы она тестируется на стандартном входе, не известном учащемуся.

Тем самым с помощью тестов можно проверять, насколько субъект может пре-

вращать содержательные конструкции в формальные.

Остановимся на **описании функционала конкретной автоматизированной системы мониторинга знаний, воплощающей сформулированные выше принципы**. Реализованная система обладает следующими возможностями:

- фрагментирование ПО на разделы и темы в соответствии с учебными планами;
- хранение тестов в соответствующих разделах базы, с возможностью при необходимости пополнять ее новыми тестами или удалять старые. При этом вся база разбита на разделы в соответствии с предметами, разделами и темами (всего три уровня иерархии). Для исключения несанкционированного доступа все данные хранятся в зашифрованном виде;
- редактирование каждого теста;
- в автоматическом режиме создание контрольных заданий, с указанием лишь того, сколько тестов из тех или иных тем надо включить в задание;
- автоматическое тестирование и ведение журнала каждого ученика, сохраняющего его оценки.

Литературные и интернет-источники

1. *Аржаков А. В., Попов С. В.* Компьютерная учебная среда в профессиональном учебном заведении, <http://ito.edu.ru/2009/Petrozavodsk/IV/IV-0-19.html>
2. *Попов С. В.* Логическое моделирование. М.: Тривант, 2006.
3. *Попов С. В.* Основы теории решения задач. М.: МИФИ, 1996.

В. В. Жуков,

*канд. техн. наук, доцент, учитель информатики
Новлянской основной общеобразовательной школы,
с. Новлянское, Заволжский район, Ивановская область*

ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛИРУЮЩИХ И ОБУЧАЮЩИХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ В ШКОЛЕ

В настоящее время разработано довольно много компьютерных программ для подготовки к экзаменам. Но они, во-первых, предназначены в основном только для контроля знаний и, во-вторых, рассчитаны на самостоятельную работу учеников, а потому малопригодны для работы в классе во время урока: когда результаты работы сообщаются только на экране монитора, учитель не может их качественно проконтролировать.

Многие из этих компьютерных программ обучающими в собственном смысле этого слова не являются, так как не содержат никаких объяснений учебного материала. Такого рода учебные программы должны быть одновременно и контролирующими, и обучающими, т. е. при неправильном ответе ученик должен получить пояснения на экране монитора. Такие программы можно назвать электронными репетиторами. Они должны быть пригодными как для работы на уроке, так и для самостоятельной работы учеников.

Электронные репетиторы должны выполнять следующие основные функции:

1. Результаты работы с помощью репетитора должны сообщаться на экране монитора, записываться в секретный файл, должна быть предусмотрена возможность их распечатки на принтере. При таком тройном контроле учитель получает надежную возможность оценить степень освоения каждым учеником изучаемого в данное время учебного материала.

2. Необходимо предусмотреть технологическую блокировку выхода из репетитора, минуя запись в секретный файл. Учитель должен иметь возможность заменить при необходимости адрес секретного файла.

3. Ответив на вопрос репетитора, ученик должен сразу узнать, правилен ли его ответ. Если он узнаёт это по окончании работы для всех вопросов сразу, то эффективность обучения снижается.

4. Для эффективного обучения при неправильном ответе ученик должен сразу получить на экране пояснение по данному вопросу, а не просто правильный ответ по окончании работы, как это сделано в большинстве существующих электронных репетиторов.

5. Пояснения, появляющиеся на экране при неправильном ответе, должны быть изложены простым языком, понятным всем ученикам, и не должны быть излишне академичными и наукообразными.

6. Пояснение желательно разбить на две части. Первое пояснение, появляющееся на экране при первом неправильном ответе на данный вопрос, должно напомнить ученику теорию вопроса и не должно быть слишком подробным. При втором неправильном ответе на вопрос должно появиться второе, более детальное, пояснение, однако и оно не должно содержать полного решения данной задачи или прямого ответа на вопрос, а только подводить к нему достаточно близко. Такой подход является элементом *развивающего обучения*.

7. Задания в репетиторе могут быть двух видов — с выбираемым ответом и с ответом, вводимым с клавиатуры (аналогично заданиям типов А и В в материалах ЕГЭ).

8. Для предотвращения механического запоминания учениками правильных ответов необходимо иметь на каждый вопрос несколько вариантов заданий, даваемых в случайном порядке. Полезно также, чтобы номера правильных ответов для заданий типа А также менялись и также в случайном порядке.

9. Должна быть предусмотрена возможность пропустить вопрос типа В в том случае, если ученик не смог правильно ответить на него после нескольких неудачных попыток.

10. Задания в репетиторе должны быть различной степени сложности. Это позволит *дифференцированно* оценить знания учеников.

Электронные репетиторы, созданные с применением указанных принципов, **могут применяться** при подготовке к экзаменам (в том числе ЕГЭ), при проведении контрольных и самостоятельных работ на уроках, а также для фронтального опроса учеников на каждом уроке. В последнем случае при выполнении задания ученики работают в классе самостоятельно, так как при необходимости получают помощь от электронного репетитора. Учитель в это время имеет возможность заниматься отдельно с неуспевающими или, наоборот, с сильными учениками, например, более глубоким изучением теории или решением задач уровня С. Таким образом преодолевается тот недостаток традиционной системы обучения, когда преподавание ведется в расчете на «среднего» учащегося и от этого страдают и более слабые, и более способные ученики.

По окончании работы с электронным репетитором ученики распечатывают свои результаты, которые учитель имеет возможность очень быстро проанализировать, а также выставить оценки, выделить и объяснить те вопросы, которые вызвали наибольшие затруднения. При этом преодолевается один из недостатков традиционной системы обучения, заключающийся в том, что учитель не может оперативно узнать во время урока, как *все* учащиеся класса усвоили материал.

При проведении контрольной или самостоятельной работы ученик получает листок формата А5 или А6, на котором напечатано задание — номера вопросов электронного репетитора, на которые он должен ответить, и количество повторений по каждому вопросу. На листке может стоять школьный штамп. По окончании работы ученик распечатывает результаты на этом же листке.

Появляется возможность автоматизированного контроля выполнения домашних заданий. Электронный репетитор записывается в начале учебного года на домашние компьютеры учеников; на уроке учитель задает в качестве домашнего задания номера вопросов из репетитора. Можно организовать работу таким образом, что результаты выполнения домашнего задания автоматически передаются

в школу по электронной почте и учитель имеет возможность проанализировать их перед уроком. Технически эта задача выполнима уже сегодня, так как большинство учеников имеют домашние компьютеры и выход в Интернет.

В настоящее время ежедневная работа с электронными репетиторами на уроке возможна только в компьютерных классах. Можно частично решить эту проблему, имея в школе комплект ноутбуков. Но недалеко то время, когда компьютер будет на каждом рабочем месте не только в элитных, но и в самых обычных школах, и к этому времени нужно готовиться.

В настоящее время многие учителя накопили банки тестовых заданий по предмету и хотели бы иметь электронный репетитор на основе собственных заданий. Поэтому необходимо предоставить в распоряжение учителей такую **компьютерную программу-оболочку**, которая давала бы возможность создать электронный репетитор: позволяла закачать туда вопросы, ответы и пояснения, но при этом не требовала знания современных методов программирования. Создание такой программы является одной из важных задач школьного, и не только, образования в ближайшем будущем.

В нашей школе созданы электронные репетиторы по информатике отдельно для X—XI и VIII—IX классов на основе описанных принципов [1]. Опыт их применения как при подготовке к ЕГЭ, так и при работе над текущим учебным материалом на уроках в нескольких школах региона положительный. Учебно-методическим центром информатизации и оценки качества образования Ивановской области эти программы рекомендованы к распространению в образовательной среде [2].

Интернет-источники

1. <http://savolgnovljan.iv-edu.ru/rep.html> — Страничка «Виртуальные репетиторы» на сайте Новлянской школы.
2. http://cioko.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=294&Itemid=68 — Рекомендация Учебно-методического центра информатизации и оценки качества образования Ивановской области.

А. П. Шестаков,

*канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой информатики и вычислительной техники
Пермского государственного педагогического университета*

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ: КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Школьные образовательные стандарты второго поколения нацелены на компетентностно-ориентированное обучение, следовательно, требуется иная организация как самого учебного процесса, так и процедур контроля его качества. В связи с этим в рамках проекта комплексной программы модернизации образования (КПМО) в Пермском крае были разработаны **пробные контрольно-измерительные материалы (КИМ) компетентностного характера по информатике и ИКТ**. Для разработки был выбран раздел «Табличный процессор», так как предметные компетенции, связанные с использованием средств обработки данных, представленных в табличном виде, средств вычислений, моделирования, деловой графики, могут быть приобретены и закреплены именно при изучении этого раздела. Кроме того, прослеживаются межпредметные связи со многими школьными предметами, в частности математикой, а на уровне моделирования — с любой школьной дисциплиной.

Изучение табличного процессора и его функционала направлено, во-первых, на знакомство с возможностью систематизированного представления информации в табличном виде и выполнения расчетных работ любой сложности, а во-вторых, на демонстрацию прикладного значения информатики и ИКТ и реализацию межпредметных связей. Качественное освоение содержания раздела и соответствующих способов деятельности положительно влияет на развитие алгоритмической грамотности ученика. Именно при работе с табличным процессором задействуются все предметные компетенции: алгоритмическая, вычислительная, наглядно-модельная, прогностическая, исследовательская и методологическая. Формирование и совершенствование предметных компетенций невозможно без межпредметных и ключевых (интеллектуальной, организационной, информационной) компетенций.

Выделены следующие **показатели критериев сформированности компетенций**:

- **методологической** — владение математическим моделированием как методом познания на теоретическом и эмпирическом уровнях; осознание смысла и роли фундаментальных понятий (пространство, время, движение, непрерывность, предел, скорость, симметрия и др.) в описании и изучении процессов окружающего мира; использование основных понятий и методов изучаемых разделов математики как аппарата исследования явлений и процессов из смежных наук в практической деятельности; умения классифицировать объекты (понятия, законы, методы, процессы, явления), осуществлять выбор метода;
- **исследовательской** — умения ставить цели и задачи (содержательную, концептуальную, математическую), проводить исследование полученной математической модели, интерпретировать результат;
- **прогностической** — умения сформулировать гипотезу на основании переноса знаний по аналогии, проверить адекватность модели (верификация модели, определение границ применимости);
- **наглядно-модельной** — умение оперировать формулами и графиками в смысле осуществления переходов «реальный процесс ↔ содержательная модель ↔ концептуальная модель ↔ математическая модель»;
- **алгоритмической** — владение алгоритмами;
- **вычислительной** — понятие о мере и числе, умения оценить результат на правдоподобность (прикидка результата), выполнить точные и приближенные вычисления.

Основным объектом деятельности, организованной на компетентностном уровне освоения раздела «Табличный процессор», является представление информации в табличном виде и оперирование информацией, таким образом представленной. Предлагаемые задания сформулированы так, чтобы при их выполнении учащийся совершал ряд логических операций, активизировал имеющиеся в его арсенале способы решения задач и мог перенести имеющийся опыт на любые другие задачи. Предлагаемые задания составлены так, чтобы учащийся не только продемонстрировал применение стандартных алгоритмов или их комбинаций, но и на основе наблюдения за объектами выдвинул собственную гипотезу и доказал или опроверг ее.

В качестве компетентностных предложены в основном текстовые задания и отдельные тестовые задания. Тестовые задания имеют в основном открытую форму, некоторые соответствуют матрице «четыре возможных варианта при двух предложенных ответах». Ответы на такие тестовые задания даются в форме слов, словосочетаний, чисел. Ответы на нетестовые компетентностные задания могут быть оформлены в виде небольшого или развернутого связного высказывания, а также представлены в виде завершеного решения в табличном процессоре. Допускаются задания, требующие проведения мини-исследования или создания мини-проекта.

Оформляя ответ на компетентностное задание, учащийся демонстрирует также и уровень своей информационной грамотности, причем не в специально организованной ситуации, а в процессе естественного решения или рассуждения.

Представленный блок компетентностных контрольно-измерительных материалов к разделу «Табличный процессор» имеет ряд особенностей. Всем заданиям предпослана таблица, содержащая перечень элементов проверяемого содержания, а также указание на компетенции, формируемые при изучении отдельных модулей раздела (табл. 1). Каждому варианту предшествует инструкция по его выполнению. Есть отдельные задания повышенной сложности.

Таблица 1

Перечень элементов проверяемого содержания

№ темы	№ подтемы	Тема. Подтема	№ заданий	Проверяемые компетенции
1		Технология работы в табличном процессоре		
	1.1	Понятие электронной таблицы	3—10	Ключевые: информационная, интеллектуальная, организационная Предметные: алгоритмическая, вычислительная, наглядно-модельная, исследовательская, методологическая
	1.2	Данные и формулы в табличном процессоре	1—3	
	1.3	Абсолютная и относительная адресации	1—3, 5—10	
	1.4	Функции в табличном процессоре	1—10	
1.5	Деловая графика в табличном процессоре	4—6, 8—9		
2		Применение табличных процессоров		
	2.1	Математическое моделирование в табличном процессоре	9	Ключевые: информационная, интеллектуальная, организационная Предметные: алгоритмическая, вычислительная, наглядно-модельная, исследовательская, методологическая
2.2	Имитационное моделирование в табличном процессоре	10		

Выполнение каждого варианта рассчитано на 3 часа (180 минут). Задания оформляются в табличном процессоре и проверяются вручную.

Приведем в качестве примера один из вариантов.

Вариант компетентностных контрольно-измерительных материалов к разделу «Табличный процессор»

Среди предложенных ниже заданий встречаются задания в тестовой форме. В каждом тестовом задании может быть 1, 2 или ни одного правильного ответа. Вписывайте номера ответов в соответствующие клетки, два правильных ответа пишите через запятую. При отсутствии правильного ответа вписывайте «0»

1. Даны функции:

1) $y = x^2 + x - 1$;

2) $y = \sqrt{x-1} + \frac{1}{\sqrt{x-1}}$;

3) $y = x^2 + \frac{1}{\sqrt{x-1}}$.

Пусть значение переменной x записано в ячейке В1.

Правая часть какой из функций записана с помощью приведенной ниже формулы табличного процессора?

=КОРЕНЬ (В1-1)+1/КОРЕНЬ (В1-1)

2. Формула =2*КОРЕНЬ (А1-1) имеет смысл при значениях переменной _____

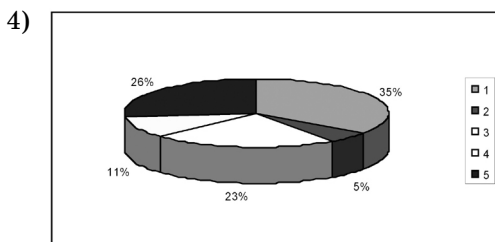
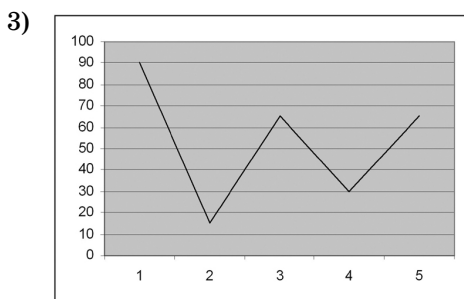
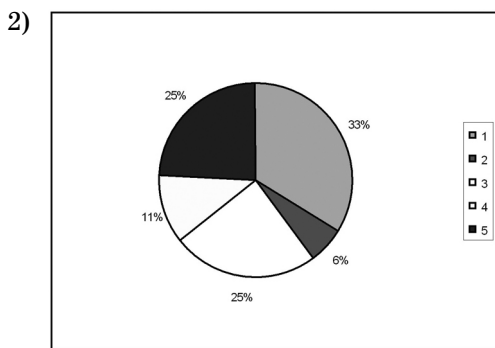
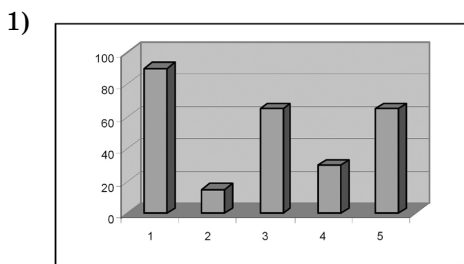
3. Есть фрагмент таблицы

	A	B	C
1	10	-3	12
2	1	7	-8
3	5	6	9
4	11	0	-3
5			

Чему равно значение формулы?

=СРЗНАЧ (А2:В4)

4. Какие из представленных ниже диаграмм соответствуют набору данных 100, 15, 65, 30, 75?



5. Построить график функции $y = x \cdot \sin x$ на отрезке $[-10; 10]$.

6. Построить график функции

$$y = \begin{cases} -x, & \text{если } x \leq 0; \\ x, & \text{если } 0 < x \leq 1; \\ \sqrt{x}, & \text{если } x > 1, \end{cases}$$

на отрезке $[-5; 5]$.

7. В банке N вкладчиков. Каждый вкладчик имеет некоторый рублевый вклад. В зависимости от вида вклада каждый вкладчик имеет P % годового дохода. Определить количество денег на вкладе у каждого вкладчика после года хранения и общее количество денег, которые должен оплатить банк после года хранения.

8*. Указать детей некоторого детского сада, которые родились в заданном месяце (известна дата рождения); вычислить их возраст (полное количество лет).

9*. На острове обитают зайцы и кролики. Поскольку они потребляют одни и те же ресурсы (пища, обитаемая площадь и др.), то между ними возникает конкурентная борьба, которая влияет на численность каждой из популяций. В научной литературе модель такой конкуренции описывается моделью Лотки—Вольтерры:

$$\begin{cases} K_n = K_{n-1} + \left(r_1 K_{n-1} \cdot \frac{M_1 - K_{n-1} - \alpha_{12} Z_{n-1}}{M_1} \right), \\ Z_n = Z_{n-1} + \left(r_2 Z_{n-1} \cdot \frac{M_2 - Z_{n-1} - \alpha_{21} K_{n-1}}{M_2} \right). \end{cases}$$

По этим формулам рассчитывается число зайцев и кроликов в каждом следующем году (Z_n, K_n) по их численности в предыдущем году (Z_{n-1}, K_{n-1}).

В этой системе присутствуют 6 параметров: $r_1, r_2, M_1, M_2, \alpha_{12}, \alpha_{21}$. Смысл их такой:

r_1 — скорость размножения кроликов;

r_2 — скорость размножения зайцев;

M_1 — предельная плотность насыщения популяции кроликов (максимальное количество кроликов, которое может прожить на данной территории при отсутствии зайцев);

M_2 — предельная плотность насыщения популяции зайцев (максимальное количество зайцев, которое может прожить на данной территории при отсутствии кроликов);

α_{12} — коэффициент, показывающий отрицательное влияние одного зайца на рост численности популяции кроликов;

α_{21} — коэффициент, показывающий отрицательное влияние одного кролика на рост численности популяции зайцев.

а) Проследить за изменением «поголовья» кроликов и зайцев в течение 10 лет в табличной и графической формах для значений параметров:

$$K_0 = 50, Z_0 = 50, r_1 = 0,2, r_2 = 0,3, M_1 = 100, M_2 = 150, \alpha_{12} = 0,1, \alpha_{21} = 0,08.$$

б) Определить, сколько кроликов и зайцев будет жить на острове через 10 лет, если начальное число зайцев сделать равным $Z_0 = 250$. Все остальные параметры задачи оставить без изменения.

10*. «Орел или решка». Пусть бросание монеты моделируется генерацией случайного числа в полуинтервале $[0; 1)$, причем считается, что выпадает «орел», если сгенерировано число в полуинтервале $[0; 0,5)$, и «решка», если в полуинтервале $[0,5; 1)$. «Подбросить» монету 10 000 раз. Подсчитать количество выпадений «орла» и «решки». Убедиться, что эти количества примерно одинаковы.

Необходимо обратить особое внимание на предложенные **примерные ответы** к каждому варианту (табл. 2): они являются ориентиром для проверяющих работу

педагогов, указывают на некий минимум требований к уровню подготовки учащихся, но это не означает, что хорошо выполнивший задание ученик должен дать совершенно такой же по оформлению ответ, как предложено в примерных ответах, — должна быть сохранена теоретическая и логическая суть образцов. В тех заданиях, где решение предполагает использование табличного процессора, представлен фрагмент таблицы в режиме отображения формул (на практике проверяющие получают в свое распоряжение контрольный файл с решением).

Таблица 2

Ответы или примерное оформление решения

№	Содержание ответа																																																	
1	2																																																	
2	≥ 1																																																	
3	5																																																	
4	4																																																	
5	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td>-10</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>=E1</td> <td>=A2*SIN(A2)</td> <td></td> <td>0,1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>=A2+\$E\$2</td> <td>=A3*SIN(A3)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>=A3+\$E\$2</td> <td>=A4*SIN(A4)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>=A4+\$E\$2</td> <td>=A5*SIN(A5)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>=A5+\$E\$2</td> <td>=A6*SIN(A6)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	1	x	y			-10		2	=E1	=A2*SIN(A2)		0,1			3	=A2+\$E\$2	=A3*SIN(A3)					4	=A3+\$E\$2	=A4*SIN(A4)					5	=A4+\$E\$2	=A5*SIN(A5)					6	=A5+\$E\$2	=A6*SIN(A6)				
	A	B	C	D	E	F																																												
1	x	y			-10																																													
2	=E1	=A2*SIN(A2)		0,1																																														
3	=A2+\$E\$2	=A3*SIN(A3)																																																
4	=A3+\$E\$2	=A4*SIN(A4)																																																
5	=A4+\$E\$2	=A5*SIN(A5)																																																
6	=A5+\$E\$2	=A6*SIN(A6)																																																
6	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>x</td> <td>y</td> <td></td> <td></td> <td>-5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>=F1</td> <td>=ЕСЛИ(A2<=0,-A2;ЕСЛИ(A2<=1;A2;КОРЕНЬ(A2)))</td> <td></td> <td></td> <td>0,1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>=A2+\$F\$2</td> <td>=ЕСЛИ(A3<=0,-A3;ЕСЛИ(A3<=1;A3;КОРЕНЬ(A3)))</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>=A3+\$F\$2</td> <td>=ЕСЛИ(A4<=0,-A4;ЕСЛИ(A4<=1;A4;КОРЕНЬ(A4)))</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>=A4+\$F\$2</td> <td>=ЕСЛИ(A5<=0,-A5;ЕСЛИ(A5<=1;A5;КОРЕНЬ(A5)))</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		A	B	C	D	E	F	1	x	y			-5		2	=F1	=ЕСЛИ(A2<=0,-A2;ЕСЛИ(A2<=1;A2;КОРЕНЬ(A2)))			0,1		3	=A2+\$F\$2	=ЕСЛИ(A3<=0,-A3;ЕСЛИ(A3<=1;A3;КОРЕНЬ(A3)))					4	=A3+\$F\$2	=ЕСЛИ(A4<=0,-A4;ЕСЛИ(A4<=1;A4;КОРЕНЬ(A4)))					5	=A4+\$F\$2	=ЕСЛИ(A5<=0,-A5;ЕСЛИ(A5<=1;A5;КОРЕНЬ(A5)))											
	A	B	C	D	E	F																																												
1	x	y			-5																																													
2	=F1	=ЕСЛИ(A2<=0,-A2;ЕСЛИ(A2<=1;A2;КОРЕНЬ(A2)))			0,1																																													
3	=A2+\$F\$2	=ЕСЛИ(A3<=0,-A3;ЕСЛИ(A3<=1;A3;КОРЕНЬ(A3)))																																																
4	=A3+\$F\$2	=ЕСЛИ(A4<=0,-A4;ЕСЛИ(A4<=1;A4;КОРЕНЬ(A4)))																																																
5	=A4+\$F\$2	=ЕСЛИ(A5<=0,-A5;ЕСЛИ(A5<=1;A5;КОРЕНЬ(A5)))																																																

№		Содержание ответа																																																																																																				
7		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>№</td> <td>Фамилия вкладчика</td> <td>Сумма вклада</td> <td>Процент</td> <td>К выплате</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>Иванов И.</td> <td>100000</td> <td>0,09</td> <td>=C2+C2*D2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>Петров П.</td> <td>5000000</td> <td>0,13</td> <td>=C3+C3*D3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>Сидоров С.</td> <td>50000</td> <td>0,05</td> <td>=C4+C4*D4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>Курочкина А.</td> <td>30000</td> <td>0,05</td> <td>=C5+C5*D5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> <td>Золотарева Ю.</td> <td>200000</td> <td>0,09</td> <td>=C6+C6*D6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6</td> <td>Кукушкина Р.</td> <td>15000</td> <td>0,05</td> <td>=C7+C7*D7</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>7</td> <td>Сорокин Р.</td> <td>170000</td> <td>0,09</td> <td>=C8+C8*D8</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>8</td> <td>Воронов П.</td> <td>99000</td> <td>0,08</td> <td>=C9+C9*D9</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>9</td> <td>Фазанова Л.</td> <td>160000</td> <td>0,09</td> <td>=C10+C10*D10</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>10</td> <td>Конев З.</td> <td>2000000</td> <td>0,11</td> <td>=C11+C11*D11</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>11</td> <td>Петухова В.</td> <td>15000</td> <td>0,05</td> <td>=C12+C12*D12</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>12</td> <td>Синичкина К.</td> <td>100000</td> <td>0,09</td> <td>=C13+C13*D13</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td>ИТОГО</td> <td></td> <td>=СУММ(E2:E13)</td> </tr> </tbody> </table>						A	B	C	D	E	1	№	Фамилия вкладчика	Сумма вклада	Процент	К выплате	2	1	Иванов И.	100000	0,09	=C2+C2*D2	3	2	Петров П.	5000000	0,13	=C3+C3*D3	4	3	Сидоров С.	50000	0,05	=C4+C4*D4	5	4	Курочкина А.	30000	0,05	=C5+C5*D5	6	5	Золотарева Ю.	200000	0,09	=C6+C6*D6	7	6	Кукушкина Р.	15000	0,05	=C7+C7*D7	8	7	Сорокин Р.	170000	0,09	=C8+C8*D8	9	8	Воронов П.	99000	0,08	=C9+C9*D9	10	9	Фазанова Л.	160000	0,09	=C10+C10*D10	11	10	Конев З.	2000000	0,11	=C11+C11*D11	12	11	Петухова В.	15000	0,05	=C12+C12*D12	13	12	Синичкина К.	100000	0,09	=C13+C13*D13	14						15			ИТОГО		=СУММ(E2:E13)
	A	B	C	D	E																																																																																																	
1	№	Фамилия вкладчика	Сумма вклада	Процент	К выплате																																																																																																	
2	1	Иванов И.	100000	0,09	=C2+C2*D2																																																																																																	
3	2	Петров П.	5000000	0,13	=C3+C3*D3																																																																																																	
4	3	Сидоров С.	50000	0,05	=C4+C4*D4																																																																																																	
5	4	Курочкина А.	30000	0,05	=C5+C5*D5																																																																																																	
6	5	Золотарева Ю.	200000	0,09	=C6+C6*D6																																																																																																	
7	6	Кукушкина Р.	15000	0,05	=C7+C7*D7																																																																																																	
8	7	Сорокин Р.	170000	0,09	=C8+C8*D8																																																																																																	
9	8	Воронов П.	99000	0,08	=C9+C9*D9																																																																																																	
10	9	Фазанова Л.	160000	0,09	=C10+C10*D10																																																																																																	
11	10	Конев З.	2000000	0,11	=C11+C11*D11																																																																																																	
12	11	Петухова В.	15000	0,05	=C12+C12*D12																																																																																																	
13	12	Синичкина К.	100000	0,09	=C13+C13*D13																																																																																																	
14																																																																																																						
15			ИТОГО		=СУММ(E2:E13)																																																																																																	

8*		Пример работы																																																																																																																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Фамилия, И.</td> <td>Дата рождения</td> <td>Родился в заданном месяце (Да/Нет)</td> <td>Возраст (полных лет)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Иванов И.</td> <td>12.12.07</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Задайте месяц</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Петров П.</td> <td>01.01.08</td> <td>Да</td> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Сидоров С.</td> <td>31.05.07</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Сегодня</td> <td>22.04.2010</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Курочкина А.</td> <td>07.01.07</td> <td>Да</td> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Золотарева Ю.</td> <td>08.08.08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Кукушкина Р.</td> <td>06.11.08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Сорокин Р.</td> <td>15.10.07</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Воронов П.</td> <td>07.07.07</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Фазанова Л.</td> <td>14.05.07</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Конев З.</td> <td>08.03.08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Петухова В.</td> <td>04.12.06</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Синичкина К.</td> <td>29.06.08</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							A	B	C	D	E	G	H	1	Фамилия, И.	Дата рождения	Родился в заданном месяце (Да/Нет)	Возраст (полных лет)				2	Иванов И.	12.12.07				Задайте месяц	1	3	Петров П.	01.01.08	Да	2				4	Сидоров С.	31.05.07				Сегодня	22.04.2010	5	Курочкина А.	07.01.07	Да	3				6	Золотарева Ю.	08.08.08						7	Кукушкина Р.	06.11.08						8	Сорокин Р.	15.10.07						9	Воронов П.	07.07.07						10	Фазанова Л.	14.05.07						11	Конев З.	08.03.08						12	Петухова В.	04.12.06						13	Синичкина К.	29.06.08					
	A	B	C	D	E	G	H																																																																																																																
1	Фамилия, И.	Дата рождения	Родился в заданном месяце (Да/Нет)	Возраст (полных лет)																																																																																																																			
2	Иванов И.	12.12.07				Задайте месяц	1																																																																																																																
3	Петров П.	01.01.08	Да	2																																																																																																																			
4	Сидоров С.	31.05.07				Сегодня	22.04.2010																																																																																																																
5	Курочкина А.	07.01.07	Да	3																																																																																																																			
6	Золотарева Ю.	08.08.08																																																																																																																					
7	Кукушкина Р.	06.11.08																																																																																																																					
8	Сорокин Р.	15.10.07																																																																																																																					
9	Воронов П.	07.07.07																																																																																																																					
10	Фазанова Л.	14.05.07																																																																																																																					
11	Конев З.	08.03.08																																																																																																																					
12	Петухова В.	04.12.06																																																																																																																					
13	Синичкина К.	29.06.08																																																																																																																					
		<p style="text-align: center;">Формулы</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>G</th> <th>H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Фамилия, И.</td> <td>Дата рож</td> <td>Родился в заданном месяце (Да/Нет)</td> <td>Возраст (полных лет)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Иванов И.</td> <td>39428</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B2)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C2="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B2)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td>Задайте месяц</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Петров П.</td> <td>39448</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B3)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C3="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B3)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Сидоров С.</td> <td>39233</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B4)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C4="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B4)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td>Сегодня</td> <td>=СЕГОДНЯ()</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Курочкина А.</td> <td>39089</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B5)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C5="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B5)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Золотарева Ю.</td> <td>39668</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B6)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C6="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B6)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Кукушкина Р.</td> <td>39758</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B7)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C7="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B7)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Сорокин Р.</td> <td>39370</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B8)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C8="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B8)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>Воронов П.</td> <td>39270</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B9)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C9="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B9)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>Фазанова Л.</td> <td>39216</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B10)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C10="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B10)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>Конев З.</td> <td>39615</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B11)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C11="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B11)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Петухова В.</td> <td>39055</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B12)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C12="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B12)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>Синичкина К.</td> <td>39628</td> <td>=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B13)=ИИ2;"Да";"")</td> <td>=ЕСЛИ(C13="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B13)/365,25,0),"")</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>							A	B	C	D	E	G	H	1	Фамилия, И.	Дата рож	Родился в заданном месяце (Да/Нет)	Возраст (полных лет)				2	Иванов И.	39428	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B2)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C2="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B2)/365,25,0),"")		Задайте месяц	1	3	Петров П.	39448	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B3)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C3="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B3)/365,25,0),"")				4	Сидоров С.	39233	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B4)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C4="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B4)/365,25,0),"")		Сегодня	=СЕГОДНЯ()	5	Курочкина А.	39089	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B5)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C5="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B5)/365,25,0),"")				6	Золотарева Ю.	39668	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B6)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C6="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B6)/365,25,0),"")				7	Кукушкина Р.	39758	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B7)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C7="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B7)/365,25,0),"")				8	Сорокин Р.	39370	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B8)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C8="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B8)/365,25,0),"")				9	Воронов П.	39270	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B9)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C9="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B9)/365,25,0),"")				10	Фазанова Л.	39216	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B10)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C10="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B10)/365,25,0),"")				11	Конев З.	39615	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B11)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C11="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B11)/365,25,0),"")				12	Петухова В.	39055	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B12)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C12="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B12)/365,25,0),"")				13	Синичкина К.	39628	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B13)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C13="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B13)/365,25,0),"")			
	A	B	C	D	E	G	H																																																																																																																
1	Фамилия, И.	Дата рож	Родился в заданном месяце (Да/Нет)	Возраст (полных лет)																																																																																																																			
2	Иванов И.	39428	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B2)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C2="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B2)/365,25,0),"")		Задайте месяц	1																																																																																																																
3	Петров П.	39448	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B3)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C3="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B3)/365,25,0),"")																																																																																																																			
4	Сидоров С.	39233	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B4)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C4="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B4)/365,25,0),"")		Сегодня	=СЕГОДНЯ()																																																																																																																
5	Курочкина А.	39089	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B5)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C5="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B5)/365,25,0),"")																																																																																																																			
6	Золотарева Ю.	39668	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B6)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C6="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B6)/365,25,0),"")																																																																																																																			
7	Кукушкина Р.	39758	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B7)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C7="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B7)/365,25,0),"")																																																																																																																			
8	Сорокин Р.	39370	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B8)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C8="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B8)/365,25,0),"")																																																																																																																			
9	Воронов П.	39270	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B9)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C9="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B9)/365,25,0),"")																																																																																																																			
10	Фазанова Л.	39216	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B10)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C10="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B10)/365,25,0),"")																																																																																																																			
11	Конев З.	39615	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B11)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C11="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B11)/365,25,0),"")																																																																																																																			
12	Петухова В.	39055	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B12)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C12="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B12)/365,25,0),"")																																																																																																																			
13	Синичкина К.	39628	=ЕСЛИ(МЕСЯЦ(B13)=ИИ2;"Да";"")	=ЕСЛИ(C13="Да";ОКРУГЛВНИЗ((ИИ4-B13)/365,25,0),"")																																																																																																																			

9*		Зайцы				
1		Годы Кролики				
2		=G3				
3		=ОКРУГЛВНИЗ(B2+\$G\$4*B2*(\$G\$6-B2-\$G\$8*C2)/\$G\$6,0)				
4		=ОКРУГЛВНИЗ(B3+\$G\$4*B3*(\$G\$6-B3-\$G\$8*C3)/\$G\$6,0)				
5		=ОКРУГЛВНИЗ(B4+\$G\$4*B4*(\$G\$6-B4-\$G\$8*C4)/\$G\$6,0)				
6		=ОКРУГЛВНИЗ(B5+\$G\$4*B5*(\$G\$6-B5-\$G\$8*C5)/\$G\$6,0)				
7		=ОКРУГЛВНИЗ(B6+\$G\$4*B6*(\$G\$6-B6-\$G\$8*C6)/\$G\$6,0)				
8		=ОКРУГЛВНИЗ(B7+\$G\$4*B7*(\$G\$6-B7-\$G\$8*C7)/\$G\$6,0)				
9		=ОКРУГЛВНИЗ(B8+\$G\$4*B8*(\$G\$6-B8-\$G\$8*C8)/\$G\$6,0)				
10		=ОКРУГЛВНИЗ(B9+\$G\$4*B9*(\$G\$6-B9-\$G\$8*C9)/\$G\$6,0)				
11		=ОКРУГЛВНИЗ(B10+\$G\$4*B10*(\$G\$6-B10-\$G\$8*C10)/\$G\$6,0)				
12		=ОКРУГЛВНИЗ(B11+\$G\$4*B11*(\$G\$6-B11-\$G\$8*C11)/\$G\$6,0)				
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
27						
28						
29						
30						

Время	Кролики	Зайцы
0	50	50
1	55	55
2	60	65
3	65	80
4	70	100
5	75	125
6	80	155
7	85	195
8	90	250
9	95	320
10	100	400

№	Содержание ответа																																																														
10*	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>G</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>№ бросания</td> <td>Число</td> <td>"Орёл" или "решка"</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1</td> <td>=СЛЧИС()</td> <td>=ЕСЛИ(B2<0,5;"орёл";"решка")</td> <td></td> <td>"Орёл" выпал</td> <td>=СЧЁТЕСЛИ(C2:C10001;"орёл")</td> <td>раз</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>=СЛЧИС()</td> <td>=ЕСЛИ(B3<0,5;"орёл";"решка")</td> <td></td> <td>"Решка" выпала</td> <td>=СЧЁТЕСЛИ(C2:C10001;"решка")</td> <td>раз</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3</td> <td>=СЛЧИС()</td> <td>=ЕСЛИ(B4<0,5;"орёл";"решка")</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>4</td> <td>=СЛЧИС()</td> <td>=ЕСЛИ(B5<0,5;"орёл";"решка")</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>5</td> <td>=СЛЧИС()</td> <td>=ЕСЛИ(B6<0,5;"орёл";"решка")</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								A	B	C	D	E	F	G	1	№ бросания	Число	"Орёл" или "решка"					2	1	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B2<0,5;"орёл";"решка")		"Орёл" выпал	=СЧЁТЕСЛИ(C2:C10001;"орёл")	раз	3	2	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B3<0,5;"орёл";"решка")		"Решка" выпала	=СЧЁТЕСЛИ(C2:C10001;"решка")	раз	4	3	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B4<0,5;"орёл";"решка")					5	4	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B5<0,5;"орёл";"решка")					6	5	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B6<0,5;"орёл";"решка")				
	A	B	C	D	E	F	G																																																								
1	№ бросания	Число	"Орёл" или "решка"																																																												
2	1	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B2<0,5;"орёл";"решка")		"Орёл" выпал	=СЧЁТЕСЛИ(C2:C10001;"орёл")	раз																																																								
3	2	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B3<0,5;"орёл";"решка")		"Решка" выпала	=СЧЁТЕСЛИ(C2:C10001;"решка")	раз																																																								
4	3	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B4<0,5;"орёл";"решка")																																																												
5	4	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B5<0,5;"орёл";"решка")																																																												
6	5	=СЛЧИС()	=ЕСЛИ(B6<0,5;"орёл";"решка")																																																												

Все компетентностные задания оцениваются по критериальной системе (табл. 3). В предлагаемом блоке компетентностных заданий их содержание и соответствующий параметр критериальной оценки определяются особенностями текста, а вес каждого задания — количеством необходимых для его выполнения операций и их сложностью. Баллы для оценки выполненного задания расположены в порядке убывания в соответствии с указанными дескрипторами (описаниями уровня).

Общий балл за выполнение варианта складывается из суммы баллов за каждое задание. Для перевода набранных баллов в отметки может использоваться процентная система:

- набрано баллов от 40 до 60 % от общего количества — 3 (удовлетворительно);
- набрано баллов от 61 до 80 % от общего количества — 4 (хорошо);
- набрано баллов от 81 до 100 % от общего количества — 5 (отлично).

Таблица 3

Критерии проверки и оценки пробных заданий компетентностного характера

№ задания	Позиции для оценивания	Количество баллов по каждой позиции	Максимальное количество баллов за задание
1	Задание выполнено верно	1	1
2	Задание выполнено верно	1	1
3	Задание выполнено верно	1	1
4	1. Ответ дан верно 2. Выбраны 0 диаграмм или 2 диаграммы, среди них верная 3. Выбрано более 2 диаграмм	2 1 0	2
5	1. Таблица значений построена верно, выбран адекватный тип диаграммы, график построен верно 2. Таблица значений построена верно, выбран неадекватный тип диаграммы, график построен верно 3. Задание выполнено неверно	2 1 0	2
6	1. Таблица значений построена верно, выбран адекватный тип диаграммы, график построен верно 2. Таблица значений построена верно, выбран неадекватный тип диаграммы, график построен верно 3. Задание выполнено неверно	3 2 0	3
7	1. Полное решение 2. Полное, но нерациональное решение (с использованием вспомогательной колонки) 3. Подсчитаны проценты и сумма выплаты для вкладчика, но не указана общая сумма выплат 4. Не подсчитаны проценты 5. Неверное решение	4 3 2 1 0	4
8*	1. Полное решение 2. Верно выполнены расчеты, но количество лет выдается некорректно или неправильно (т. е. в виде десятичной дроби либо количество лет полное, но за счет неправильного округления получается неверный результат)	5 4	5

№ задания	Позиции для оценивания	Количество баллов по каждой позиции	Максимальное количество баллов за задание
	3. Верно выполнены расчеты, но результаты выдаются для всех 4. Задание выполнено неверно	3 0	
9*	1. Полное решение 2. Правильно выполнены расчеты, но нет графика 3. В расчетных формулах допущены незначительные ошибки 4. Решение неверно	4 3 1 0	4
10*	1. Произведены все расчеты, результаты сравниваются 2. Произведены все расчеты, но результаты не сравниваются 3. Сгенерированы числа, определение «орел» или «решка» производится вручную 4. Только сгенерированы числа 5. Задача не решена	5 4 2 1 0	5
Максимальное общее количество баллов			28

При проведении компетентностного контроля необходимо помнить, что его основная цель — **контроль уровня сформированности компетентностей каждого ученика** и мониторинг изменений этого уровня на завершающем этапе изучения базового курса информатики и ИКТ. Именно поэтому к вариантам КИМ предложена таблица, отражающая соотнесенность каждого задания с проверяемыми предметными и ключевыми компетенциями (табл. 4). Задача учителя — на основе этой таблицы и набранных конкретным учеником баллов по каждому критерию составить аналитическую справку об уровне сформированности компетентностей выпускников и организовать работу по совершенствованию недостаточно развитых компетентностей.

Таблица 4

№ задания	Проверяемые компетенции	
	Ключевые	Предметные
1	Интеллектуальная	Алгоритмическая, вычислительная
2	Исследовательская, методологическая	Алгоритмическая, вычислительная
3	Информационная, исследовательская	Прогностическая, наглядно-модельная
4	Интеллектуальная	Прогностическая, наглядно-модельная
5	Информационная, исследовательская	Прогностическая, наглядно-модельная, алгоритмическая
6	Информационная, исследовательская	Прогностическая, наглядно-модельная, алгоритмическая
7	Исследовательская, методологическая	Наглядно-модельная, алгоритмическая
8	Интеллектуальная, информационная, исследовательская	Прогностическая, наглядно-модельная, вычислительная
9	Интеллектуальная, информационная, исследовательская	Прогностическая, наглядно-модельная, прогностическая, алгоритмическая
10	Интеллектуальная, информационная, исследовательская	Прогностическая, алгоритмическая, наглядно-модельная, вычислительная

В заключение представим **результаты апробации КИМ**, которая состоялась в феврале 2010 г.

Для апробации был использован вариант В (всего в КИМ пять вариантов — А, В, С, D, E, вариант А ранее был использован в качестве демоварианта).

Всего в комплект входило 10 заданий, из них последние три позиционировались как задания повышенного уровня сложности.

Всего в апробации принимали участие 13 учебных заведений Перми и Пермского края. Было представлено около 500 работ.

Следует отметить, что чаще всего наблюдается следующая картина: в рамках одного учебного заведения результаты в среднем примерно одинаковые, в разных учебных заведениях они могут существенно отличаться. Выражается это как в количестве и качестве выполненных работ, так и в том, к выполнению каких заданий приступали учащиеся.

Задания 1—4 являются более традиционными, носят ярко выраженный тестовый характер. С ними справились практически все учащиеся. Задание 2 требовало указания области определения функции, здесь проблемы у тех, кто не справился с заданием, были в основном математического характера.

Задания 5, 6 требовали построения графика функции. Если задание 5, где функция задана традиционным образом, выполнили абсолютно правильно многие, то задание 6 вызвало затруднение в том плане, что на разных отрезках области определения функция была задана разными формулами и аккуратное вычисление ее значений требовало использования логической функции ЕСЛИ. Не всегда адекватно выбирался тип диаграммы для построения графика.

Задания 7—10 не были жестко детерминированы, требовали задания собственных данных, а временами и привлечения дополнительной справочной информации. Задания такого плана способны выявить сформированность не только собственно предметных компетенций, но и общих и общепредметных, прежде всего связанных со структурированием информации. Не во всех учебных заведениях учащиеся приступали к выполнению этой части КИМ.

Задание 7 вызывало затруднения в связи с неумением работать с процентами или адекватно организовать такую работу непосредственно в табличном процессоре. Это отмечают в своих листах наблюдения и учителя.

Задание 8 практически никем не было выполнено из-за неумения использовать средства табличного процессора для работы с датой/временем.

Задание 9 представляло собой работу с дискретной экологической моделью, заданной двумя рекуррентными соотношениями. Здесь результаты существенно отличаются именно по учебным заведениям. В одних к этому заданию не приступал никто, в других решали практически все. Это свидетельствует о том, что указанный материал просто требует отработки, поскольку всё, что необходимо для моделирования, в задаче присутствует. Возможно, учащихся смущала длинная формулировка задания.

Задание 10 предполагало провести простейшее имитационное моделирование. Чаще всего оно было оставлено без внимания, поскольку учащиеся не используют в работе с табличным процессором случайные величины, незнакомы с простейшими функциями статистической обработки данных.

После проверки работ **были сформулированы следующие предложения и рекомендации:**

- больше уделять внимания анализу содержательных задач; выделению в условии имеющихся данных и данных, которые требуется задать самим;
- больше уделять внимания структурированию информации, представлению ее в табличном процессоре в эргономичной форме;
- раздел «Формализация и моделирование» требует более пристального внимания, нужно наreshивать задачи как с полностью сформулированной моделью, так и такие, где требуется разработка или переработка модели;
- усилить линию изучения элементов логики;
- уделить некоторое время работе с датой и временем;
- научить более активно использовать справочные материалы применительно к той или иной содержательной задаче (справка самого программного продукта, Интернет, справочники и т. д.).



Т. Н. Лебедева,

канд. пед. наук, доцент кафедры информатики и методики преподавания информатики Челябинского государственного педагогического университета

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСПОЛНИТЕЛЯ СВОИМИ РУКАМИ

Раздел алгоритмизации школьного курса информатики насыщен применением большого числа учебных исполнителей: Шарманщик, Перевозчик, Чертежник, Робот, Вычислитель, ГРИС, Черепашка, Кукарача, Кенгуренок, Паркетчик, Транспортер и многие другие. В зависимости от дидактической цели урока учитель выбирает того или иного исполнителя, отличающегося своей системой команд и средой. Применение таких исполнителей на уроках информатики имеет как достоинства, так и недостатки. К достоинствам можно отнести визуализацию выполнения алгоритма исполнителем — можно сразу увидеть решение на экране монитора и проверить правильность результата, найти синтаксические и семантические ошибки в тексте алгоритма. Однако синтаксис команд исполнителей приближен к языкам программирования высокого уровня, а потому не является легким и доступным для усвоения многими учащимися. Повышение мотивации изучения конструкций языка программирования достигается, например, путем введения ряда практико ориентированных заданий.

При решении многих задач из курса алгоритмизации мы часто ставим себя на место конкретного исполнителя и пытаемся «примерить» его систему команд или применить ее к себе. Однако такие исполнители существуют лишь в нашем воображении, мы абстрагируемся от несущественных признаков изучаемой модели.

Для того чтобы кажущаяся модель ожила, начала полностью функционировать и мы могли исследовать ее свойства, необходимо прежде всего ее создать, используя различные строительные блоки.

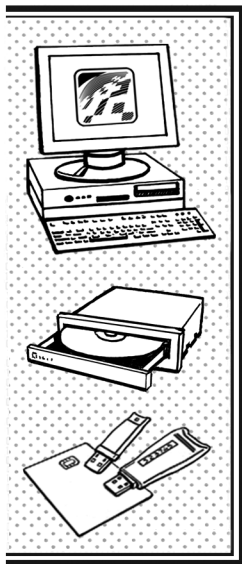
Одним из таких средств для построения реальных или приближенных к реальности моделей является набор ЛЕГО-конструктор, применение которого направлено на развитие интеллектуальных способностей учащихся.

Дадим краткую характеристику ЛЕГО-наборов «ПервоРобот».

ЛЕГО-конструкторы имеют в своем наборе строительные блоки, различные датчики (освещенности, касания и пр.), инфракрасный передатчик, блок RCX или NXT, моторы, благодаря которым можно управлять движением робота, изменяя характеристики модели.

«ПервоРоботы» RCX и NXT, входящие в состав ЛЕГО-набора, снабжены разъемами для подключения электромоторов и лампочек, четырьмя разъемами для датчиков, встроенным динамиком для воспроизведения звука.

Сервомоторы с помощью встроенных датчиков оборотов управляют мощностью моторов, измеряют и задают различную скорость вращения, обеспечивая высокую точность движений робота.



Имеющиеся датчики расстояния и освещенности помогают роботу измерять расстояние до окружающих предметов, избегать препятствий и реагировать на движение других объектов, а также реагировать на изменение освещенности и цвета поверхности. Датчики касания позволяют роботу «ощущать» окружающие его препятствия, например, существует возможность описать действия робота в зависимости от того, в каком состоянии находится кнопка датчика (нажатом или отжатом). Другими словами, с помощью наборов «ПервоРобот» можно производить сбор данных с датчиков, а также их первичную обработку.

Многообразие конструкторов ЛЕГО, отличающихся набором деталей, позволяет заниматься с учащимися разного возраста и по разным направлениям (конструирование, программирование, моделирование физических процессов и явлений). Наиболее приемлемым возрастом для обучения ЛЕГО-технологиям является младший школьный возраст. Согласно теории Ж. Пиаже, ребенок в этом возрасте находится на стадии «конкретных операций». Во время работы учащийся вовлечен в процесс создания значимого, осмысленного продукта, который представляет для него интерес. Обучение происходит «шаг за шагом»: от создания моделей по подобию до разработки сложных конструкций. Учитель в этом случае выступает в роли консультанта, а ребенок сам строит свои знания. При этом созданные роботы не имеют аналогов внутри учебной группы.

ЛЕГО-конструкторы можно использовать при изучении таких разделов, как алгоритмизация и программирование, моделирование объектов, устройства компьютера.

Например, при изучении темы «Знакомство с устройством персонального компьютера» целесообразно проводить аналогии с устройством ЛЕГО-роботов, которые имеют собственный «системный блок» (модуль RCX с процессором и памятью), а также специфические устройства ввода (датчики касания, освещенности и пр.) и вывода (мотор, лампочку, звуковое устройство). В результате проведения таких аналогий на уроках информатики понятие «компьютер» приобретает у школьников обобщающий характер. На основании этого учащиеся приходят к пониманию того, что компьютеры являются автоматизированными устройствами для обработки информации в деятельности человека, что разработанное устройство можно подчинять своим законам и правилам.

Используя компьютерную программную среду моделирования ЛЕГО Robolab 2.5.4, учащиеся получают навык программирования посредством управления роботом в зависимости от поставленных условий. Этот язык поддерживает идею нисходящего проектирования; является базой для изучения любого другого языка структурного программирования, в котором реализуются те же алгоритмические конструкции: следование, ветвление, цикл, принцип разбиения задачи на подзадачи. Все основные алгоритмические конструкции заменены на соответствующие пиктограммы.



Рис. 1. Пример программы

На рис. 1 приведена программа включения мотора А на одну секунду, после чего мотор отключается.

При достаточной мотивации и методической подготовке с помощью тематических комплектов ЛЕГО в старшей школе можно охватить основные разделы смежных дисциплин (физики, химии, биологии), провести интегрированные уроки, что сделает занятия интересными и эффективными, а следовательно, позволит достичь качественной подготовки учащихся.

Обобщая вышесказанное, можно сказать, что, обучаясь конструированию и программированию с помощью ЛЕГО-наборов, учащиеся могут лучше понять изучаемые абстрактные понятия информатики и смежных дисциплин. Именно на таких занятиях учащиеся осваивают основные принципы механики, технологию автоматизированного управления, приучаются работать в коллективе, разделяя при этом

обязанности внутри учебной группы, работают над одной общей задачей, проявляют повышенное внимание к культуре и этике общения, выдвигают и отстаивают свою точку зрения, создают модели реальных объектов и процессов, проявляют творческий подход к решению поставленной задачи и, главное, наглядно видят результат своей работы.

Наборы ЛЕГО ориентированы на регулярную, тематическую, проектную работу.

Приведем **примерное тематическое планирование курса «ЛЕГО-конструирование и программирование» в школьном курсе информатики**. Каждое занятие рассчитано на 2 часа. Возможно и проведение 1 часа занятия в том случае, если фрагмент модели заранее подготовлен.

Занятие 1. Инструктаж по технике безопасности. Знакомство с основными строительными блоками набора, особенностью креплений и сцеплений деталей.

Цель занятия: ознакомиться с основными узлами и соединениями, видами механических передач, основами электричества, принципами действия исполнительных устройств (электродвигателя, лампочки, электромагнита), принципами работы датчиков, основами управления и программирования (среда Robolab и язык LabVIEW).

Методические рекомендации: на этом уроке необходимо рассмотреть основные блоки, детали, входящие в комплект ЛЕГО-конструктора, познакомить учащихся с принципами работы в среде Robolab.

Занятие 2. Сборка по технологической карте простейшей управляемой машины. Модель «Карусель».

Цель занятия: научиться работать с основными узлами и соединениями; освоить виды механических передач на практике. Используя один мотор, разработать модель «Карусель».

Методические рекомендации: на этом уроке следует познакомить учащихся с правилами проведения международных соревнований по ЛЕГО-конструированию, опираясь на которые учащиеся смогут создавать роботов в зависимости от заданных параметров: размеров робота, полей, дополнительных объектов на поле.

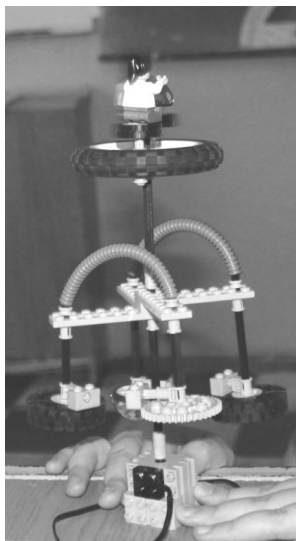


Рис. 2. Модель «Карусель» на базе RCX

Занятие 3. Создание автомобиля.

Цель занятия: познакомиться с зубчатой передачей, способами увеличения скорости автомобиля, понятиями полноприводного, заднеприводного, переднеприводного автомобилей.

Методические рекомендации: на этом уроке необходимо обсудить с учащимися особенности скоростного автомобиля, его характеристики, а также дополнительно изучить понятие редуктора, который используется для создания скоростной модели автомобиля.

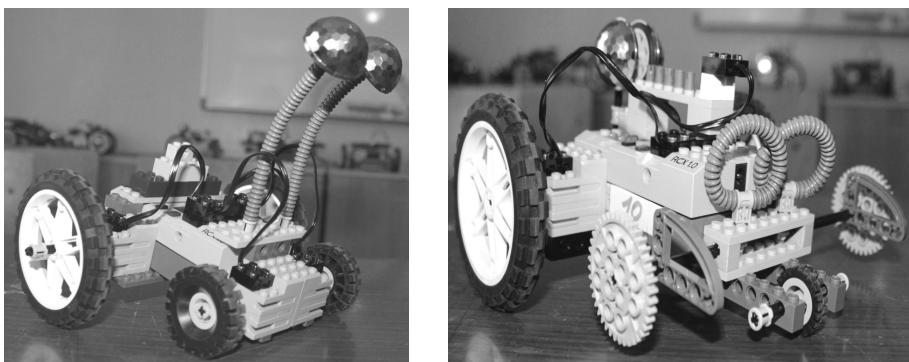


Рис. 3. Модели автомобилей на базе RCX

Занятие 4. Знакомство с пультом управления.

Цель занятия: освоить технологию разработки пульта управления по технологической карте; познакомиться с элементами программирования для дистанционного управления роботом на основе использования датчиков касания.

Методические указания: на данном уроке необходимо разработать скоростную управляемую модель автомобиля, траектория движений которого будет зависеть от нажатия кнопок на пульте управления.

Занятие 5. Подготовка робота к состязанию «Перетягивание каната».

Цель занятия: познакомиться с различными способами увеличения мощности автомобиля; научиться их использовать при проектировании робота.

Методические рекомендации: необходимо обсудить технические характеристики модели-тяжеловеса, написать программу для движения робота.

Занятие 6. Подготовка робота к состязанию «Сумо».

Цель занятия: изучить различные способы увеличения мощности автомобиля; научиться их использовать при проектировании робота.

Методические рекомендации: в начале занятия необходимо провести аналогию между состязаниями двух роботов и состязаниями сумоистов, выделить технические характеристики их сходства и различия, обсудить расположение дополнительных деталей на передней панели робота, служащих как для защиты, так и для подталкивания противника.

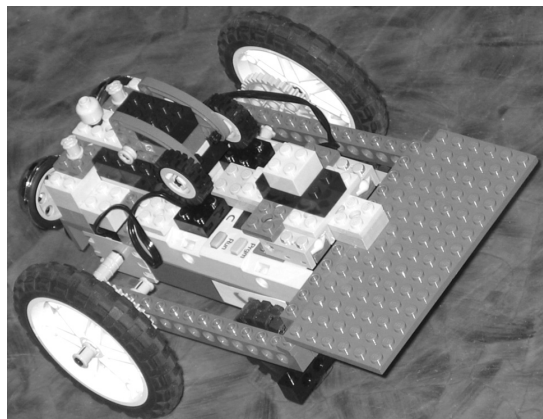


Рис. 4. Модель сумоиста на базе RCX

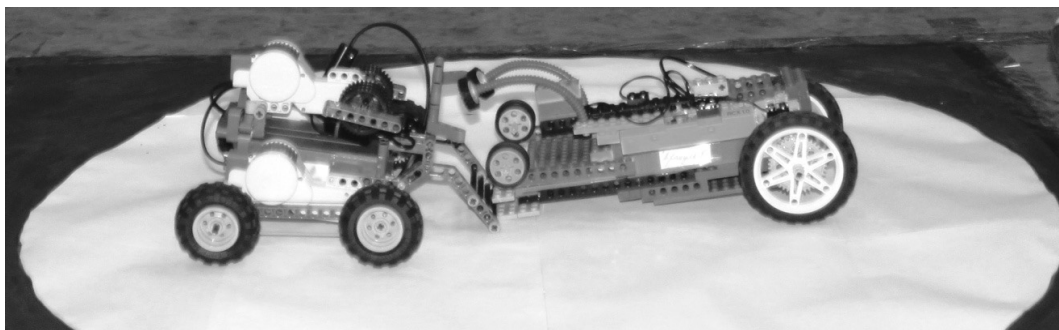


Рис. 5. Состязание «Сумо» моделей на базах NXT (слева) и RCX (справа)

Занятие 7. Разработка робота-захватчика (футболиста, хоккеиста).

Цель занятия: смоделировать робота для захвата предметов на основе использования пульта управления; изучить особенности конструирования и программирования движения и поворотов модели.

Методические рекомендации: заранее известен размер предметов, которые робот должен захватить (такими предметами могут быть поролоновые кубики, теннисные мячики). Если ребята справляются с данным заданием, то его впоследствии можно изменить: робот должен производить захват предметов только определенного цвета.

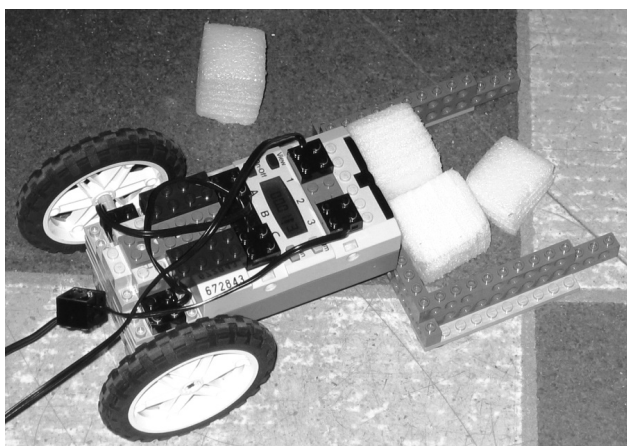


Рис. 6. Модель захватчика на базе RCX

Занятие 8. Слалом, или Разработка автомобиля для обхода препятствий.

Цель занятия: смоделировать робота для обхода препятствий (определенных предметов) на основе использования пульта управления; изучить особенности конструирования и программирования движения и поворотов модели.

Методические рекомендации: необходимо заранее построить траекторию, по которой будет двигаться робот, а также оговорить размеры препятствий, их дополнительные характеристики (например, наличие горки, наличие шероховатости).

Занятие 9. Моделирование танцующего робота.

Цель занятия: закрепить особенности конструирования и программирования движения и поворотов модели, а также вставки блоков для музыкального сопровождения.

Методические рекомендации: на этом уроке осуществляется подготовка роботов к «Фестивалю танцев роботов». Учащиеся могут использовать любое количество деталей. Разрешается использование собственной разработки для музыкального сопровождения.

вождения. На этом уроке необходимо обсудить вопрос построения программы, в которой происходит программирование движения робота совместно с программированием музыкального отрывка.

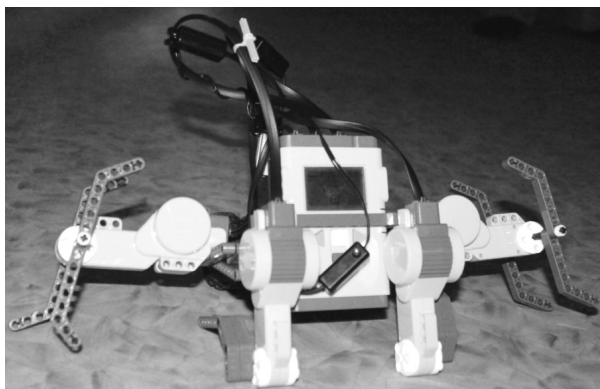


Рис. 7. Модель рисующего робота на базе NXT

Занятие 10. Разработка рисующего робота.

Цель занятия: изучить особенности конструирования и программирования движения и поворотов модели при рисовании различных объектов; создать робота для рисования портрета класса или сказочного героя, например Винни-Пуха, Буратино.

Методические рекомендации: на этом занятии учащиеся распределяются по группам. Каждая группа должна собрать и запрограммировать робота, который на холсте бумаги сможет нарисовать с помощью закрепленного маркера только одну часть туловища.

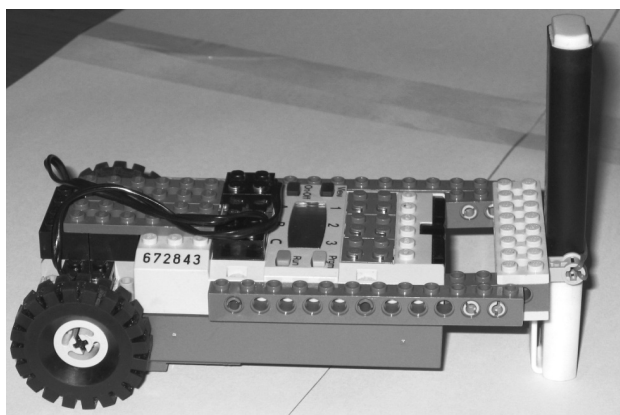


Рис. 8. Модель рисующего робота на базе RCX

Таким образом, образовательные ЛЕГО-конструкторы позволяют в полной мере реализовать принцип лично ориентированного обучения, провести демонстрационные эксперименты и лабораторные работы, охватывающие практически все темы курса информатики и не столько выполняющие иллюстративную функцию к изучаемому материалу, сколько требующие применения исследовательских методов, что способствует повышению интереса к изучаемому предмету. Используя конструктор «ПервоРобот» на уроках информатики, можно создавать реально действующие модели-роботы, применяя программируемые блоки RCX или NXT, контролировать поведение роботов при помощи простейшего программирования и инфракрасного передатчика, а также развивать у учащихся конструкторские, инженерные и вычислительные навыки, реализовывать интегрированные проекты по естествознанию и информатике.

Н. В. Джабасова,

*преподаватель специальных дисциплин Белоярского профессионального колледжа,
Тюменская область*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРЕЗЕНТАЦИЙ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Презентации на занятии обычно используются как способ иллюстрирования. Разработка иллюстраций в Power Point выполняется быстрее и стоит дешевле бумажных или пленочных аналогов. Одним из главных достоинств компьютерной иллюстрации является то, что ее удобно хранить и всегда можно отредактировать.

Рассмотрим несколько приемов, которые помогут сделать учебную презентацию эффективной, т. е. удобной и для учителя, и для ученика.

Существует четыре основных этапа при работе с презентацией:

- постановка задачи;
- планирование;
- создание;
- демонстрация.

Рассмотрим каждый этап подробнее.

На этапе *постановки задачи* разработчик должен ответить на следующие вопросы:

- Для кого демонстрируется презентация?
- Каких целей необходимо достичь в результате применения презентации?

При изучении нового материала использование презентации позволяет иллюстрировать учебный материал. При проведении устных упражнений презентация дает возможность оперативно предъявлять задания. Учебная презентация может представлять собой конспект урока. В этом случае она состоит из основных составляющих традиционного урока: указывается тема, цель, план работы на уроке, ключевые понятия, домашнее задание.

- Как будет происходить управление презентацией?
- Что останется в итоге у слушателя?

После постановки задачи переходим к *планированию презентации*.

Это самый трудоемкий процесс. На этом этапе необходимо собрать материал, отсортировать его и определить:

- сколько слайдов будет в презентации,
- в каком порядке они будут идти,
- будут ли переходы между слайдами.

Этап *создания презентации* является одним из самых захватывающих. Здесь надо помнить, что презентация необходима не для того, чтобы продемонстрировать свои знания в области компьютерных технологий, а для того, чтобы продемонстрировать слушателям нужные материалы. Исходя из вышесказанного, выделим несколько правил оформления презентации:

- оформляйте слайды проще (с точки зрения восприятия, стационарный текст на белом фоне, написанный темным цветом, наиболее удобен для чтения с экрана);
- на слайде должен быть только один тезис (не старайтесь уместить на одном слайде максимум информации);
- указывайте в заголовке основную идею слайда (при прочтении заголовка учащемуся должно быть понятно, что надо искать на этом слайде);
- используйте на слайдах минимум текста (презентация должна иллюстрировать доклад, а не быть его конспектом);
- используйте горизонтальное направление текста;
- используйте преимущественно темный цвет для текста (любой проектор изменяет цвет, чаще всего делая их светлее);
- используйте однотонный фон;
- используйте образы и метафоры;
- используйте пустой слайд (если необходимо что-то рассказать и привлечь внимание слушателей, лучше на время выключить проектор, если это невозможно — используйте пустой слайд, который не будет отвлекать внимание от вашего доклада).

Далее остановимся на том, как лучше организовать *демонстрацию* созданной вами работы. Рассмотрим вариант, когда объяснение учителя сопровождается демонстрацией слайдов:

- в ходе доклада пульт управления демонстрацией должен быть в руках докладчика (не всегда можно предусмотреть, как сложится ситуация на уроке);
- необходимо держать контакт со зрителем (яркий экран перехватывает внимание аудитории, не нуж-

но стоять в тени, следует выключать проектор, когда он не нужен). Из всего вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- презентация — удобное средство для *иллюстрированного сопровождения* доклада;
- презентация — это помощник докладчика, а не его «заместитель»;
- презентация создается для слушателя;
- если можете обойтись без презентации — обойдитесь без нее.

НОВОСТИ ЦИФРОВОГО МИРА

Три секунды на спасение

На нынешнем уровне развития наука пока не может давать заблаговременных и надежных прогнозов землетрясений. Однако краткосрочные прогнозы, при наличии нужных данных, уже возможны. Данные для систем раннего предупреждения о землетрясениях поступают с сетей датчиков, расположенных в сейсмоопасных районах. Обработка данных позволяет обнаружить самые первые толчки, связанные с формированием трещин в эпицентре землетрясения, и предупредить жителей еще до того, как оно повредит коммуникации и транспорт. Несколько таких систем развернуто в рамках поддерживаемого Европейской комиссией проекта SAFER. Эти системы гарантируют обнаружение землетрясения за 1—3 секунды до основного толчка в радиусе 10 км от эпицентра и за 10—12 секунд — в радиусе 100 км. Этого мало для эвакуации жителей, но может хватить, например, для автоматического принятия мер по защите от утечек газа и предотвращения взрывов.

Для дождя, снега и ветра

Компания Dell начала выпуск своего первого ноутбука повышенной прочности с мультисенсорным экраном. Ему не страшны ни падения, ни грязь, ни влага. Модель Latitude XT2 XFR — самый тонкий и легкий мобильный компьютер с сенсорным экраном из выпускаемых компаний. Толщина ноутбука (в самом тонком месте) составляет всего 38,1 мм, а вместе с четырехэлементным аккумулятором и твердотельным накопителем он весит 2,45 кг.

Latitude XT2 XFR оснащен мультисенсорным экраном с диагональю 12,1 дюйма, который способен распознавать прикосновения сразу четырех пальцев, транслируя эти прикосновения в команды ввода данных, манипуляций с изображениями, изменения масштаба выведенной карты или прокрутки документов. Специальный защитный слой оберегает экран от повреждений.

Ноутбук может функционировать под дождем, выдерживать падение с высоты около метра и не терять работоспособности в температурном диапазоне от -23 до $+60$ °С. Кроме того, предусмотрена возможность отсоединить экран и использовать его как планшетный ПК. Интерфейс, поддерживающий ввод данных с помощью пера или непосредственным прикосновением к экрану, удобен для выездных сотрудников, например, специалистов отделов продаж или техников по обслуживанию, которым приходится заполнять формы, писать отчеты или получать подписи заказчиков.

От батареи с шестью элементами ноутбук может работать без подзарядки до шести часов. Поддерживается несколько видов беспроводных соединений, в том числе Wi-Fi, мобильная широкополосная связь, а также GPS.

(По материалам международного компьютерного еженедельника Computerworld Россия)



ЗАДАЧИ

И. Г. Овчинникова,

*доктор пед. наук, профессор кафедры информатики,
начальник отдела образовательной политики и мониторинга качества
Магнитогорского государственного университета (МаГУ), преподаватель лицея при МаГУ,*

Т. Н. Сахнова,

*канд. пед. наук, зам. декана факультета информатики, доцент кафедры информатики
МаГУ, преподаватель лицея при МаГУ*

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ФАЙЛОВ В ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССАХ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Изучение файлов, на наш взгляд, следует начинать с типизированных файлов, так как они более понятны школьникам (можно провести аналогию с базами данных) и их программная обработка аналогична обработке записей, изучение которых предвещает тему «Файловые типы». В свою очередь решение задач на использование типизированных файлов способствует закреплению навыков работы с записями.

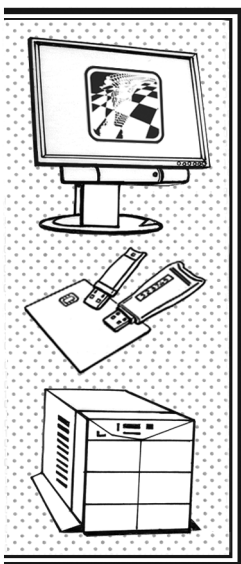
Любой сколько-нибудь развитый язык программирования содержит средства для организации хранения информации на внешних запоминающих устройствах и доступа к этой информации. Особенность этих средств, как правило, заключается в том, что работа с внешними запоминающими устройствами строится разными способами в различных вычислительных системах. Поэтому обычным для языков высокого уровня решением является следующее: в языке фиксируются только базовые понятия, связанные с внешними устройствами хранения информации, а подробности организации работы с ними детализируются в конкретных реализациях языка. Именно поэтому авторский вариант языка содержит сравнительно небольшое число элементарных средств взаимодействия с внешними устройствами, а конкретные реализации языка добавляют к ним дополнительные возможности.

В языке Паскаль под *файлом* понимается область памяти на внешнем запоминающем устройстве, способная хранить некоторую совокупность информации. В эту область внешней памяти можно как поместить определенные данные, так и извлечь их из нее. Эти действия имеют общее название *ввод-вывод*.

Для организации работы по вводу-выводу в программе могут быть определены специальные *переменные файловых типов*, которые считаются представителями файлов в паскаль-программе. Использование переменных файловых типов предполагает интерпретацию файла как потенциально бесконечного списка значений одного и того же (базового) типа. Например, описание переменной вида

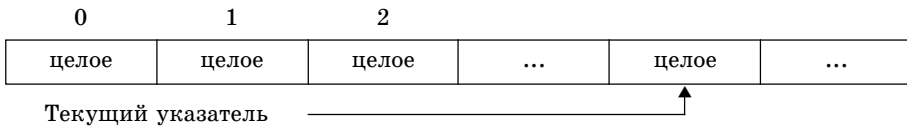
`f: file of integer;`

понимается как определение в программе под именем *f* списка неопределенного количества целых чисел, расположенного на некотором внешнем запоминающем устройстве. С каждой пе-



ременной файлового типа связано понятие *текущего указателя файла*. Текущий указатель можно понимать как скрытую переменную (т. е. неявно описанную вместе с файловой переменной), которая обозначает («указывает» на) некоторый конкретный элемент файла.

Таким образом, можно графически представить интерпретацию файла, связанного с переменной *f*, так:



Как правило, все действия с файлом (чтение из файла, запись в файл) производятся поэлементно, причем в этих действиях участвует тот элемент файла, который обозначается текущим указателем. В результате совершения операций текущий указатель может перемещаться, настраиваясь на тот или иной элемент файла. Все элементы файла считаются пронумерованными; начальный элемент имеет нулевой номер.

Заметим, что один и тот же внешний файл в различных паскаль-программах (или даже в различных частях одной и той же паскаль-программы) может интерпретироваться по-разному, например как последовательность целых чисел, или как последовательность символов, или как последовательность некоторых записей и т. д.

Файловый тип задается в программе с помощью служебных слов *file* и *of*, за которыми следует тип элементов файла (базовый тип). Базовый тип может быть любым типом, кроме файлового, кроме того, в качестве базового типа не допускается комбинированный тип, одним из полей которого является файл.

Необходимо отметить, что, в отличие от переменных других типов, язык не содержит встроенных операций над файловыми переменными. Операции с файлами полностью реализованы в виде стандартных процедур и функций. Этот подход соответствует принятым в большинстве языков программирования принципам, согласно которым ядро языка не содержит встроенных файловых операций.

Операции с файловыми переменными можно разбить на четыре основные группы:

- установочные и завершающие операции;
- собственно ввод-вывод;
- перемещения по файлу;
- специальные операции.

Поскольку в статье рассматриваются методические моменты, связанные с изучением файлов в профильных классах, описание стандартных процедур по работе с файлами мы опустим и остановимся только на основных алгоритмах работы с файлами.

Введем обозначение объектов алгоритмов:

```
f: file of integer; {файловая переменная }
number: integer;   {переменная целого типа}
ch: char;          {переменная символьного типа}
res: integer;      {результат открытия файла }
otv: char;         {ответ на предложение повторить попытку открыть файл}
```

Создание файла.

Будут использованы операции:

- связывание логического имени файла с физическим — `assign(f, 'путь')`,
- открытие файла в режиме записи — `rewrite(f)`,
- запись данных в файл — `write(f, <список вывода>)`,
- закрытие файла — `close(f)`.

В предлагаемом алгоритме количество записей в файле определяется пользователем. Для этой цели будем использовать переменную символьного типа (*ch*), в которую будет вводиться пользователем значение 'у', или 'У', или 'д', или 'Д' в случае дальнейшего ввода данных в файл и любой другой символ, если данные в файл вводиться больше не будут.

Реализация алгоритма:

```
assign(f, 'd:\filenew'); {связь файловой переменной с физическим именем
                          файла}
rewrite(f);              {открыть файл в режиме записи}
ch:='y';
while (ch='y') or (ch='Y') or (ch='д') or (ch='Д') do
begin
  writeln('Введите целое число');
  readln(number);
  write(f, number);      {запись элемента в файл f}
  writeln('Будете еще вводить элемент в файл? Если да,
          то наберите или y, или Y, или д, или Д');
  readln(ch);
end;
close(f);               {закрыть файл}
```

Чтение из файла с использованием функции EOF.

Будут использованы операции: открытие файла для чтения — `reset(f)`, чтение данных из файла — `read(f, <список ввода>)`, функция проверки, достигнут ли конец файла — `eof(f)`.

Реализация алгоритма:

```
assign(f, 'd:\filenew');
reset(f);              {открыть файл для чтения}
writeln('Чтение данных');
while NOT EOF(f) do    {пока указатель не достиг конца файла}
begin
  read(f, number);     {чтение элемента из файла}
  writeln('Очередное число: ', number:11:2);
end;
close(f);
```

Открытие файла с использованием функции IOResult.

Реализация алгоритма:

```
assign(f, 'd:\filenew');
repeat
{$I-}                  {отключить автоматический контроль ошибок}
  reset(f);           {открыть файл для чтения}
{$I+}                  {включить автоматический контроль ошибок}
res:=IOResult;
if res<>0 then
begin
  write('ОШИБКА: файл ', fname, ' не найден');
  writeln(' или диск не готов. ');
  write('Повторить попытку? (д/н)');
  readln(otv)
end;
until (res=0) OR (otv='н');
if res<>0
then writeln('Файл не найден')
else ... {Последовательность операторов};
```

Редактирование существующего файла.

Будет использована операция перемещения указателя файла на запись с номером N — `seek(f, n)`.

Редактирование выполним в файле записей. Каждая запись содержит следующую информацию: название месяца, среднемесячная температура воздуха, максимальная температура, минимальная температура. В файле 12 записей, необходимо отредактировать n -ю запись ($1 \leq n \leq 12$).

Введем обозначение объектов алгоритма:

```
sved=record
  min_t: real;         {минимальная температура}
  max_t: real;         {максимальная температура}
```

```

    Month: string[10]; {месяц}
    Temper: real;      {среднемесячная температура}
end;
DayTemp: sved;
f: file of sved;

```

Реализация алгоритма:

```

assign(f, 'a:\temperat');
writeln('Введите номер записи');
readln(n);
reset(f); {открываем файл для редактирования записи}
seek(f, n); {указатель файла устанавливаем на запись номер n}
write('Введите в одной строке, разделяя пробелами новые данные');
with DayTemp do
  readln(min_t, month, max_t, temper);
write(f, DayTemp); {записываем в файл новые данные}
close(f);
writeln('Запись отредактирована');

```

Рассмотрим примеры, связанные с использованием типовых алгоритмов работы с файлами.

Задача 1.

Пусть задан файл целых чисел. Из исходного файла создайте новый файл из положительных элементов, кратных 3.

Решение.

Анализ постановки задачи.

Алгоритм:

1. Создать файл целых чисел.
2. Создать новый файл из положительных элементов, кратных 3.
3. Вывести созданный файл на печать.

Входные данные:

f — исходный файл целых чисел.

Выходные данные:

g — результирующий файл положительных элементов, кратных 3.

Текст программы.

```

var
  f, g: file of integer;
  ch: char;
  number: integer;
begin
  assign(f, 'int_num');
  assign(g, 'otr_num');
  rewrite(f); {откроем файл для записи}
  ch:='y';
  while (ch='y') or (ch='Y') or (ch='д') or (ch='Д') do
  begin
    writeln('Введите число');
    readln(number);
    write(f, number); {запись элемента в файл}
    writeln('Будете еще вводить данные? Если да, то наберите у или д');
    readln(ch);
  end;
  close(f);
  rewrite(g); {откроем файл для записи}
  reset(f); {откроем файл для чтения}
  while NOT EOF(f) do
  begin
    read(f, number); {чтение элемента из файла}

```

```

        if (number>0) and (number mod 3=0) then write(g, number);
    end;
close(f);
close(g);
reset(g);
while NOT EOF(g) do
    begin
        read(g, number);
        writeln('Очередное число: ', number:11:2);
    end;
close(g);
end.

```

Задача 2.

Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название банка, его адрес, информация о сумме выданных кредитов (млн долларов). Составьте отчет, содержащий информацию о минимальном и максимальном кредитах, определите банки, имеющие показатели больше среднего значения.

Решение.

Анализ постановки задачи.

Сведения, хранящиеся в файле, представляют собой разнотипную информацию: название банка, адрес, сумма выданных кредитов. Таким образом, файл будет состоять из записей, следовательно, для их хранения можно использовать типизированный файл.

Алгоритм:

1. Создадим файл записей.
2. Найти банк, выдавший минимальный кредит.
3. Найти банк, выдавший максимальный кредит.
4. Найти среднее значение суммы кредитов.
5. Найти банки со значением суммы кредитов больше среднего значения.

Входные данные:

f — типизированный файл данных.

Выходные данные:

min — минимальное значение кредита;

max — максимальное значение кредита;

name — название банков, значение суммы кредитов которых больше среднего значения.

Текст программы.

```

type
    Record_type= record
        bank: string[10];
        adres: string[20];
        sum: real
    end;
var
    f: file of record_type;
    sved: record_type;
    dbase: string;
    min, max, sr: real;
    name_min, name_max: string[10];
    kol: word;
    ch: char;
begin
    dbase:='d:\report.db';
    assign(f, dbase);
    rewrite(f);
    {Создадим файл записей}
    ch:='y';
    while (ch='y') or (ch='Y') or (ch='д') or (ch='Д') do

```



```

begin
  writeln('Введите название банка');
  readln(sved.bank);
  writeln('Введите адрес банка');
  readln(sved.adres);
  writeln('Введите сумму выданных кредитов');
  readln(sved.sum);
  write(f, sved);      {запись элемента в файл f}
  writeln('Будете еще вводить элемент в файл? Если да, то
           наберите или у, или У, или д, или Д');
  readln(ch);
end;
close(f);
{Найдем максимальный и минимальный кредиты, общую сумму кредитов}
reset(f);             {открыть файл для чтения}
read(f, sved);        {чтение записи из файла}
min:=sved.sum;        {запоминаем минимальный элемент}
name_min:=sved.bank; {запоминаем название банка с минимальным
                       значением элемента}
max:=sved.sum;        {запоминаем максимальный элемент}
name_max:=sved.bank; {запоминаем название банка с максимальным
                       значением элемента}
sr:= sved.sum;        {среднее значение}
kol:=1;               {счетчик записей в файле}
while NOT EOF(f) do
  begin
    read(f, sved);    {чтение записей из файла}
    if sved.sum<min then
      begin
        min:= sved.sum;
        name_min:=sved.bank;
      end;
    if sved.sum<max then
      begin
        max:= sved.sum;
        name_max:=sved.bank;
      end;
    sr:=sr+ sved.sum;
    kol:=kol+1;
  end;
sr:=sr/kol;          {нахождение среднего значения}
close(f);
{Вывод названий банков, суммы кредитов которых больше среднего значения}
while NOT EOF(f) do
  begin
    read(f, sved);    {чтение элемента из файла}
    if sved.sum>sr then writeln(sved.bank)
  end;
close(f);
end.

```

Задачи для самостоятельного решения.

1. Дан символьный файл f . Записать в файл g компоненты файла f в обратном порядке.

2. Пусть задан файл целых чисел. Из исходного файла создайте новый файл из элементов, кратных 5.

3. Пусть задан файл вещественных элементов. Из исходного файла создайте новый файл из элементов, лежащих в интервале $[x1..x2]$.

4. Сведения об ученике состоят из его имени и фамилии и названия класса (года обучения и буквы), в котором он учится. Дан файл f , содержащий сведения об учениках школы. Выяснить, имеются ли в каком-нибудь классе однофамильцы.

5. Создайте файл, содержащий записи о линиях электропередач (ЛЭП) следующей структуры: шифр, напряжение, протяженность, год ввода в действие, дата

последних линейных работ. Требуется выдать справку о ЛЭП, введенных в действие более 10 лет назад, а также выдать сведения о ЛЭП минимальной протяженности.

6. Создайте файл, содержащий записи об обеспеченности жильем работников предприятия, следующей структуры: фамилия работника, количество человек в семье, количество квадратных метров жилой площади. Также известно количество K новых квартир, которые получает предприятие. Требуется отпечатать список K работников, претендующих на новое жилье, полагая, что у всех работников разное количество квадратных метров на человека.

7. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название страны, численность, занимаемая площадь (кв. км). Составьте отчет, содержащий информацию о странах с минимальным и максимальным количеством метров на душу населения.

8. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название страны, название импортируемого товара, объем поставляемой партии в штуках. Определите, какие страны импортируют наибольшее и наименьшее количество товара.

9. Создайте файл, содержащий записи следующей структуры: название профессии, принадлежность к определенной социальной группе, общая численность, информация о количестве граждан, не заинтересованных в приватизации жилья в зависимости от профессионального положения (в процентах к общему числу опрошенных). Определите наибольший и наименьший показатели, в каких группах процент больше 10. Напишите программу реорганизации исходного файла так, чтобы распределить список в порядке возрастания незаинтересованности в приватизации жилья.

10. Создайте файл, содержащий записи о результатах выборов президента для каждого из 100 избирательных участков в следующем виде: общее число проголосовавших, число недействительных бюллетеней, число проголосовавших за каждого из шести претендентов. Выяснить, избран ли президент, если для избрания надо набрать более половины голосов от числа проголосовавших. Если президент не избран, напечатать порядковые номера двух кандидатов, набравших наибольшее количество голосов.

Литература

1. *Голицина О. Л.* Основы алгоритмизации и программирования: Учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. М.: Форум, 2008.
2. *Залогова Л. А. и др.* Информатика: Задачник-практикум: В 2 т. / Под ред. И. Г. Семкина, Е. К. Хеннера. 2-е изд. Т. 1. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
3. *Овчинникова И. Г., Сахнова Т. Н.* Задачник-практикум по структурному программированию на языке Паскаль: Учеб.-метод. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. Магнитогорск: МаГУ, 2001.
4. *Сахнова Т. Н., Овчинникова И. Г.* Пособие для подготовки к ЕГЭ и ЦТ по информатике: Учеб. пособие: В 2 ч. Ч. 1. Алгоритмизация и программирование. Магнитогорск : МаГУ, 2006.
5. *Сахнова Т. Н., Овчинникова И. Г.* Пособие для подготовки к ЕГЭ и ЦТ по информатике: Учеб. пособие: В 2 ч. Ч. 2. Базовый курс. Магнитогорск: МаГУ, 2006.
6. *Соколов А. П.* Системы программирования: Теория, методы, алгоритмы: Учеб. пособие. М.: Финансы и статистика, 2004.
7. *Фаронов В. В.* Turbo Pascal: Учебное пособие. СПб.: Питер, 2007.
8. *Хьюз Дж., Митчелл Дж.* Структурный подход к программированию: Пер. с англ. / Под ред. В. Ш. Кауфман. М.: Мир, 1980.

В. Г. Петросян,

доктор пед. наук, доцент, директор лицея для одаренных детей при Кабардино-Балкарском государственном университете (КБГУ), г. Нальчик,

И. В. Лихицкая,

преподаватель лицея для одаренных детей при КБГУ, г. Нальчик

РЕШЕНИЕ ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА

Рассмотрим три задачи по физике, описывающие одно и то же явление.

Задача 1. Санки с длиной полозьев L скользят по инерции с некоторой скоростью по гладкому льду. Затем они выезжают на асфальт и останавливаются, заехав на него на часть длины полозьев $x = L/n$. Найти время торможения санок T_m , если коэффициент трения полозьев об асфальт равен μ ? Как изменится это время, если начальная скорость будет меньше?

Задача 2. Санки с длиной полозьев L скользят по инерции с некоторой скоростью по гладкому льду. Затем они выезжают на асфальт и останавливаются, заехав на него на часть длины полозьев $x = L/n$. Какова начальная скорость саней, если коэффициент трения полозьев об асфальт равен μ ?

Задача 3. Санки с длиной полозьев L скользят по инерции с некоторой скоростью по гладкому льду. Затем они выезжают на асфальт и останавливаются, заехав на него на часть длины полозьев $x = L/n$. Какая часть полозьев саней будет на асфальте, если скорость саней будет меньше в t раз?

Попробуем ответить на первый вопрос задачи 1.

Найдем силу трения, действующую на сани в некоторый момент времени, когда на асфальте находится часть полозьев саней длиной x .

Будем считать, что масса саней распределена равномерно по всей длине саней. Возникшая сила трения легко определяется согласно

$$F_x = \mu N_x = -\frac{\mu mg}{L} x, \quad (1)$$

так как реакция опоры, действующая на часть саней, находящуюся на асфальте, равна

$$N_x = \frac{mg}{L} x. \quad (2)$$

По второму закону Ньютона $F_x = ma$. (3)

Тогда из (1) и (3) следует, что сани движутся с ускорением $a = \frac{\mu g x}{L}$ под действием силы, пропорциональной смещению (сравните с законом Гука: $F_x = -kx$), и коэффициент пропорциональности $k = \frac{\mu mg}{L}$.

Выдвинем **гипотезу**: так как сила торможения пропорциональна смещению, ее можно считать квазиупругой, а решение полученного уравнения совпадает с решением для колебаний классического пружинного маятника. Тогда движение саней представляет собой часть гармонического колебательного движения, а именно его *четвертую часть*. Движение саней по асфальту до остановки *аналогично* движению колеблющегося на пружине груза от положения равновесия до крайнего положения (решение подобной задачи полностью приведено в [1]).

Найдем период колебаний маятника, подобного пружинному:

$$T = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}, \text{ или } T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{\mu g}}.$$

Сани будут двигаться до остановки четвертую часть периода, поэтому

$$T_m = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{L}{\mu g}}.$$

Время торможения не зависит от начальной скорости саней, если сани не проехали по асфальту путь больший, чем длина полозьев саней.

Остальные задачи решаются с применением рассмотренной выше эвристики подобия.

Полученные результаты парадоксальны и вызывают сомнения. Как это вдруг и скорость начальная больше, и пройденный путь больше, а время движения одинаково? Какие аналогии, при чем здесь колебания? Как проверить ответ, как подтвердить гипотезу, как убедиться в правильности решения?

Проверить можно экспериментально или **решением с помощью компьютера**.

Проверим ответы этих задач с помощью компьютера, решив подобную задачу. Воспользуемся *эвристическим приемом*, трансформируем условие задачи с тем, чтобы ее было легко решить и *провести небольшое исследование этого явления с помощью компьютера*, которое позволит ответить на возникшие вопросы.

Задача 4. Сани с длиной полозьев $L = 1$ м скользят по инерции со скоростью $V_0 = 2$ м/с по гладкому льду. Затем они выезжают на асфальт и останавливаются. Коэффициент трения полозьев саней об асфальт равен $\mu = 0,81$.

1. Найти время торможения саней.
2. Как изменится это время, если начальная скорость будет больше, например, в 2 раза?
3. Какой путь пройдут сани по асфальту до остановки?
4. Во сколько раз увеличится этот путь, если скорость саней увеличить в 2 раза?
5. Построить график зависимости перемещения саней от времени.
6. Построить график зависимости скорости саней на асфальте от времени.
7. Предусмотреть на графиках считывание времени, скорости и перемещения с помощью программного курсора.

Предлагаемое решение задачи с помощью компьютера заключается в том, что мы будем использовать простейшие законы, которые «работают» в малых интервалах времени, когда величины, зависящие от времени, можно считать постоянными. Это также *эвристический прием* — дискретизация процесса во времени.

Запишем вариант программы возможного решения.

```

10 CLS : REM очистка экрана
20 INPUT "Введите длину полозьев саней (1-2 м) L="; L
30 IF L >= 2.1 THEN 20
40 INPUT "Введите начальную скорость саней (1-5 м/с) V0="; V0
50 IF V0 >= 5.1 THEN 40
60 INPUT "Введите коэффициент трения K<1, например, K= 0.81) K="; K
64 IF K > 1 THEN 60
66 G = 9.81: T1 = 0: X1 = 0
70 CLS
80 CC = 100 / V0 : REM расчет коэффициента масштабирования
90 T = L / V0: DT = T / 200 : REM расчет шага по времени
100 SCREEN 9
102 LINE (0, 160)-(0, 250), 14 : REM построение осей координат
104 LINE (0, 0)-(0, 150), 14 : LINE (0, 250)-(300, 250), 14
108 LINE (0, 150)-(300, 150), 14
110 T1 = T1 + DT
120 FOR rr = 1 TO 1000 : dd = rr + rr : NEXT rr REM задержка по времени
130 PSET (T1 * 2 * CC, 150 - V0 * CC), 15 : REM график скорости
140 PSET (T1 * 2 * CC, 250 - X1 * CC), 15 : REM график перемещения
150 DX = V0 * DT : X1 = X1 + DX
170 A = K * G * X1 / L: REM расчет ускорения
180 V0 = V0 - A * DT : REM расчет скорости
190 IF X1 > L OR V0 < 0 THEN 210 ELSE 110 : REM организация цикла

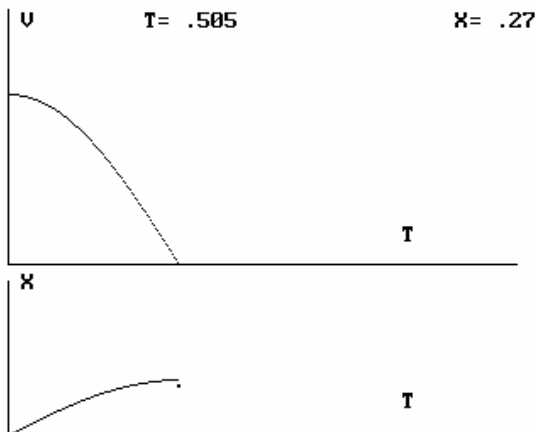
```

```

210 X = 2: Y = 248 : REM координаты начального положения курсора
220 XX = X: YY = Y : REM переприсвоение координат
230 PSET (X, Y), 15 : REM вывод на экран курсора
240 LOCATE 1, 11: PRINT "T="; (X / (2 * CC)); "      "
242 IF Y < 150 THEN
244     LOCATE 1, 34: PRINT "V="; ((150 - Y) / CC); "      "
246 ELSE
248     LOCATE 1, 34: PRINT "X="; ((250 - Y) / CC); "      "
250 END IF
252 LOCATE 10, 30: PRINT "T"; : REM обозначения осей графиков
254 LOCATE 17, 30: PRINT "T";
256 LOCATE 1, 2: PRINT "V";
258 LOCATE 12, 2: PRINT "X";
260 A$ = INKEY$: REM считывание символа от клавиатуры
270 IF A$ = CHR$(0) + CHR$(72) THEN Y = Y - 1: REM вверх
280 IF A$ = CHR$(0) + CHR$(80) THEN Y = Y + 1: REM вниз
290 IF A$ = CHR$(0) + CHR$(75) THEN X = X - 1: REM влево
300 IF A$ = CHR$(0) + CHR$(77) THEN X = X + 1: REM вправо
310 LOCATE 21, 1
315 PRINT "Для перемещения курсора пользуйтесь стрелками"
320 PRINT "Хотите ввести другие данные, нажмите пробел"
330 PRINT "Выход - клавиша Esc"
340 IF A$ = CHR$(27) THEN 380
345 PRESET (XX, YY) : REM "затирание курсора"
350 IF A$ <> CHR$(32) THEN 220
360 IF A$ = CHR$(32) THEN 370
370 GOTO 10
380 END

```

В результате работы программы на экране появляются два графика зависимости скорости и перемещения от времени.



Для перемещения курсора пользуйтесь стрелками
Хотите ввести другие данные, нажмите пробел
Выход - клавиша Esc

С помощью курсора можно определить время движения, скорость и перемещение в любой момент времени. По внешнему виду кривых, из анализа новых результатов, полученных при других данных (например, скорость в 2 раза меньше), можно сделать вывод, что предложенная выше гипотеза и решение задачи верны.

Литература

1. Красин М. С. Решение сложных и нестандартных задач по физике. Эвристические приемы поиска решений. М.: ИЛЕКСА, 2009.



ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ КАДРЫ

В. А. Стародубцев,

доктор пед. наук, профессор Томского политехнического университета,

А. А. Киселева,

ст. преподаватель Института повышения квалификации, г. Новокузнецк

РОЛЬ СЕТЕВЫХ СЕРВИСОВ WEB 2.0 В СТАНОВЛЕНИИ ПЕРСОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ УЧИТЕЛЯ ИНФОРМАТИКИ

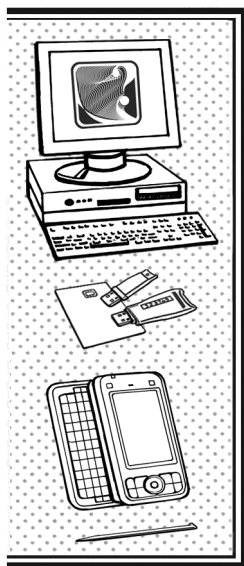
В формирующемся информационном обществе фундаментальной проблемой является переход системы образования на концепцию пожизненно продолжающегося образования (образования в течение всей жизни человека). Реализация данной концепции требует становления в социуме персональных образовательных сфер, формируемых самими субъектами для решения личностных и профессиональных задач на основе достижений информационных технологий. Стремительное развитие современных средств межличностной коммуникации (блогов, твиттеров, вики-сайтов), базирующихся на современных сетевых сервисах Web 2.0, приводит к самоорганизации социальных

сетей и сообществ регионального и глобального уровней. Это отвечает потребности человека в саморазвитии личности, в самообразовании, однако существуют риски стихийной и неуправляемой социализации молодого поколения, неадекватного использования баз знаний. Возникает необходимость анализа феномена технологии Web 2.0 с точки зрения ин-

теграции информационных и педагогических технологий в сфере образования и развития на этой базе педагогики сотрудничества. Актуальна проблема исследования возможных путей становления персональных образовательных сфер, их культурологических и социальных функций, структуры и содержания вариативных областей, обеспечивающих возможность как импорта, так и экспорта образовательных услуг в контексте развития единой информационной среды образовательных учреждений.

Основанные на технологии Web 2.0 программные средства начинают изменять привычные стереотипы использования глобальной сети, их освоение изменяет социальные роли пользователей, изменяет их мироощущение. Пассивная позиция «читателя» (потребителя информации) изменяется на интерактивную и персонализированную позицию «писателя» (комментатора, соучастника дискурса, производителя информации).

Учитель информатики становится прообразом личности, интегрирующей в себе социальные роли как поставщика дисциплинарных знаний, организатора познавательной активности учащихся, руководителя совместной проектной деятельности, так и потребителя профессионально значимой и культурологической информации, гарантирующей развитие личности и активное взаимодействие с профессиональным сообществом. Двойственная природа жизнедеятельности учителя информатики (поставщик и по-



требитель образовательных услуг) может быть реализована с помощью персональной образовательной сферы, формируемой самим учителем средствами информационно-коммуникационных технологий и эволюционирующей по мере его развития как профессионала и личности.

Сервисы Web 2.0 — это совокупность сетевых услуг, набирающих всё большую популярность в педагогической среде. Разумное их использование должно способствовать становлению персональной образовательной сферы учителя информатики, и, возможно, в ближайшем будущем заменить все существующие сегодня инструменты Web 1.0.

С педагогической точки зрения использование вики-страниц и блогов в педагогическом взаимодействии знаменует процесс перехода от «вертикальной» образовательной технологии, централизованной на системе менеджмента и контроля процесса обучения (learning management systems, LMS), к «горизонтальной» технологии сотрудничества (субъект-субъектной модели) и формирования персональной образовательной среды каждого из участников (personal learning environments, PLEs). Эта тенденция имеет прямое соответствие с концепциями личностно ориентированного образования и педагогики сотрудничества в целом, однако требует значительного изменения в постановке целей и выборе средств обучения. Кроме того, необходимо адекватное обучение будущих учителей и повышение квалификации действующих учителей информатики в такой мере, в которой они будут способны работать по новому в своей персональной образовательной сфере.

Таким образом, открыты для дискуссии вопросы о культурологической и профессионально-образовательной ролях персональных образовательных сфер,

которые могли бы формироваться по потребностям индивидуальных пользователей и эволюционировать по мере личностного и профессионального развития членов информационного общества.

Применительно к формированию интегрированных муниципальных, региональных и глобальных образовательных информационных сред необходим анализ соотношения директивных и неформальных компонентов в персональных образовательных сферах, гарантирующего баланс интересов развития личности и требований к компетенциям специалистов со стороны государства и общества.

Необходимо также установить, в какой мере новые инструментальные средства могут способствовать устранению противоречий между:

- растущими требованиями к компетенциям педагога-профессионала и недостаточной теоретической и практической разработанностью проблемы формирования общекультурных и общепрофессиональных компетенций с помощью компьютерно-сетевых технологий;
- необходимостью увеличения сферы использования компьютерно-сетевых технологий в профессиональной деятельности учителя и низкой мотивацией учителей информатики средних школ к овладению и использованию электронных образовательных ресурсов;
- наличием централизованных фондов (коллекций) электронных образовательных ресурсов, полученных в ходе реализации проекта информатизации системы образования РФ, и недостаточной готовностью учителей информатики к использованию этих ресурсов в учебном процессе.

А. Л. Симонова,

*канд. пед. наук, доцент кафедры методики преподавания информатики
Красноярского государственного педагогического университета им. В. П. Астафьева*

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ИНФОРМАТИКИ К РАЗРАБОТКЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Одним из компонентов профессиональной подготовки будущего учителя является подготовка к осуществлению контроля и объективной оценки учебных достижений школьников. Востребованность обществом таких специалистов ставит перед высшими учебными заведениями педагогической направленности задачу необходимости формирования готовности студентов к оценочной деятельности как важной составляющей широкого спектра профессиональных качеств выпускников.

В системе подготовки бакалавра физико-математического образования по профилю 540203 «Информатика» в Красноярском государственном педагогическом университете им. В. П. Астафьева в соответствии с ГОС ВПО по направлению 540200 формирование у студентов оценочных умений предусмотрено в рамках цикла общепрофессиональных дисциплин «Педагогика», «Технологии и методики обучения». В целях повышения качества подготовки студентов в области контрольно-оценочной деятельности в рамках вузовского компонента данного цикла дисциплин введена дисциплина «Современные средства оценивания результатов обучения». Рассматриваемая дисциплина призвана сформировать у будущих бакалавров физико-математического образования профиля «Информатика» систему знаний, умений и навыков в области применения современных подходов к организации педагогического контроля. Расположение дисциплины «Современные средства оценивания результатов обучения» в учебном плане подготовки бакалавра в КГПУ им. В. П. Астафьева на факультете информатики таково, что ей предшествует изучение студентами теоретических основ обучения и воспитания, а также практики использования средств ИКТ, что в совокупности составляет предметную базу данной дисциплины. В ходе ее изучения комплексно раскрываются дидактические основы организации педагогического контроля, особенности современных средств педагогического контроля, таких, как рейтинг, портфолио, безотметочные системы оценивания и педагогические тесты.

Особое внимание в процессе освоения данной дисциплины уделяется формированию общепрофессиональных умений, необходимых будущему учителю для контроля и оценки учебных достижений школьников. Выделяют такие группы умений, как:

- *умения постановки цели, задач контроля;*
- *умения планирования содержания контроля:* умения устанавливать соответствие между целями и содержанием контрольных заданий; определять наличие необходимых знаний и умений для выполнения учебных действий; осуществлять отбор материала для контроля в соответствии с намеченными целями;
- *умения организации контроля:* умения выбирать наиболее рациональные методы, формы, способы и средства контроля;
- *умения оценки и интерпретации результатов контроля:* умения определять критерии оценки учебных достижений школьников в соответствии с поставленными целями, выбирать форму представления результата оценивания;
- *умения диагностировать и корректировать результаты учебной деятельности:* умения выявлять причины ошибок и определять пути их ликвидации; осуществлять коррекцию на основе оценочной деятельности.

Как показывает практика, наиболее частые затруднения студентов в организации оценочной деятельности связаны с реализацией целевого компонента, т. е. с постановкой целей, задач контроля, а именно с выполнением действий по конкретизации планируемых результатов обучения. Очевидно, что формулировка образо-

вательных целей в общем, расплывчатом, неопределенном виде затрудняет разработку контрольных заданий и диагностику причин их невыполнения. Процесс операционализации и конкретизации образовательных целей заключается в придании им тех характеристик, которые позволяют однозначно отобразить их в содержании контрольных заданий [2]. Также можно говорить о диагностично поставленной цели обучения: цель обучения поставлена диагностично, если дано настолько точное и определенное описание формируемого качества личности, что его можно безошибочно отдифференцировать от других качеств. Если цель обучения поставлена диагностично, то это позволяет сформировать «инструмент» для однозначного выявления диагностируемого качества личности в процессе объективного контроля его сформированности [3].

В учебном процессе по дисциплине «Современные средства оценивания результатов обучения» в КГПУ им. В. П. Астафьева на факультете информатики умения по конкретизации, операционализации результатов обучения, их формулировки в диагностируемом виде формируются преимущественно в процессе освоения раздела «Разработка педагогического теста» в рамках тем «Отбор содержания педагогического теста», «Разработка тестовых заданий» с использованием методики разработки тестовых заданий на основе семантического графа понятий [1]. Процесс разработки контрольных (в частности, тестовых) заданий по определенной теме учебной дисциплины можно разбить на следующие основные этапы:

1. Выявление общих образовательных целей и требований к уровню подготовки учащихся (ГОС по дисциплине), их декомпозиция на содержание конкретной темы.

2. Построение модели знаний темы в виде семантического графа понятий.

3. Определение свойств каждого понятия.

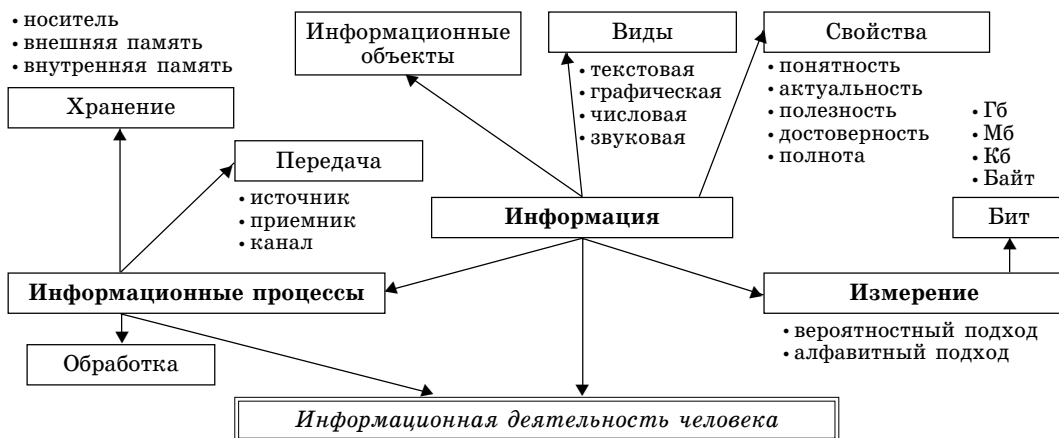
4. Конкретизация, операционализация целей обучения в рамках темы, их формулировка в диагностичном виде в соответствии с таксономией целей обучения.

5. Составление контрольных (тестовых) заданий в строгом соответствии с диагностично поставленными целями.

Продемонстрируем возможность реализации данной методики в процессе обучения студентов отбору содержания педагогического теста на примере фрагмента темы курса информатики основной школы «Информация и информационные процессы».

Согласно ГОС основного общего образования по информатике формулируем общие требования к уровню освоения темы. Эта работа выполняется студентами в парах, после чего обсуждается совместно с преподавателем. Затем студенты самостоятельно на основе анализа содержания темы в ГОС основного общего образования по информатике и примерной программы основного общего содержания по информатике строят семантический граф понятий по рассматриваемой теме (см. схему). После окончания работы проводится совместный с преподавателем анализ и обсуждение полученных результатов.

Модель знаний по теме «Информация и информационные процессы» курса информатики основной школы



Далее приступаем к постановке диагностично сформулированных целей обучения на основе сформулированных выше общих целей усвоения темы и выделенных свойств понятий с учетом уровневого системного подхода описания достижений учащихся, позволяющих сгруппировать результаты обучения в зависимости от уровней учебной деятельности. *Первый уровень* связан с узнаванием учебного материала и его воспроизведением по памяти. *Второй уровень* предполагает понимание и применение знаний в знакомой ситуации по образцу. *Третий уровень* подразумевает использование знаний в измененной или незнакомой ситуации. Для облегчения понимания студентами содержания деятельности учащихся на каждом уровне целесообразно рассмотреть характеристики внешней деятельности учащихся, связанные с уровнем усвоения и заданными требованиями к ее проявлению. В табл. 1 приведен пример требований к внешней деятельности учащихся для первых двух уровней [2].

Таблица 1

Требования к внешней деятельности учащегося

Уровень усвоения учебного материала	Требования к достижениям учащихся (уровню подготовки учащихся) в обобщенных терминах	Формулировки требований в терминах внешней деятельности
Воспроизведение знаний	Знать терминологию, специфические факты (даты, события, имена людей и т. д.), категории, критерии, методы, принципы, законы, теории и т. п.	Давать определение, называть, формулировать, описывать, устанавливать соответствие (между термином и определением), показывать (находить), пересказывать, перечислять (особенности), выбирать и т. д.
Понимание и применение знаний в знакомой ситуации	Понимать факты, законы, принципы, критерии, теории; понимать прочитанный текст; применять знания для объяснения, сравнения, для решения качественных и количественных задач; правильно использовать методы, алгоритмы, процедуры; строить графики, диаграммы, таблицы и т. д.	Объяснять, соотносить, характеризовать (приводить характеристики), сравнивать, устанавливать (различие, зависимость, причины), выделять существенные признаки, рассчитывать (определять по формулам или алгоритму), решать, составлять что-то по готовой схеме, выполнять в соответствии с правилами, демонстрировать, измерять, продолжать/заканчивать (предложение), вставлять пропущенные (буквы, слова) и т. д.

В результате совместной работы преподавателя и студентов на данном этапе формулируются диагностично поставленные цели обучения по одному из понятий рассматриваемой темы или по одному из сформулированных ранее общих требований усвоения темы. Например, общее требование «...учащийся должен знать/понимать: виды информационных процессов» трансформируется в ряд следующих разноуровневых диагностично поставленных требований к уровню усвоения понятия «информационные процессы» (табл. 2):

Таблица 2

Требования к усвоению понятия «информационные процессы»

Уровень усвоения учебного материала	Требования к усвоению понятия «информационные процессы»
Воспроизведение знаний	<ul style="list-style-type: none"> • знать, какие действия с информацией выполняет человек; • называть (перечислять) виды информационных процессов; • уметь по примеру (описанию) определить вид информационного процесса; • уметь выбирать из предложенного примеры источников, получателей, носителей информации, каналов передачи информации; • уметь определять по описанию виды памяти

Уровень усвоения учебного материала	Требования к усвоению понятия «информационные процессы»
Понимание и применение знаний в знакомой ситуации	<ul style="list-style-type: none"> • уметь приводить примеры информационных процессов в природе и в обществе; • уметь приводить примеры носителей, источников, получателей информации, каналов передачи информации; • уметь приводить примеры обработки информации; • уметь в схеме процесса передачи информации заполнять пропущенные элементы; • уметь приводить примеры внешней и внутренней памяти; • уметь приводить примеры ситуаций, в которых человек является носителем, передатчиком, приемником информации; • объяснять принцип процесса передачи информации

Затем студенты самостоятельно продолжают начатую работу, формулируя требования по оставшимся понятиям темы. В дальнейшем на основе разработанных конкретизированных требований составляются контрольные (в частности, тестовые) задания, позволяющие однозначно диагностировать усвоение учащимся выделенного аспекта.

Для оценки сформированности у студентов умений выделять общие цели контроля, постановки конкретных диагностируемых целей контроля и выбора адекватных способов выявления уровня их достижений в процессе освоения дисциплины «Современные средства оценивания результатов обучения» на факультете информатики КГПУ им. В. П. Астафьева используются индивидуальные проектные задания по разработке системы контроля на примере одной из тем или раздела произвольной дисциплины. Задания выполняются студентом в течение всего процесса обучения по дисциплине и являются обязательным элементом рейтинговой системы оценивания.

Литература

1. Пак Н. И., Симонова А. Л. Методика составления тестовых заданий // Информатика и образование. 1998. № 5.
2. Современные средства оценивания результатов обучения: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В. И. Звонников, М. Б. Челышкова. 2-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2008.
3. Шкрина Л. В. Теоретические основы технологий учебно-познавательной деятельности будущего учителя математики в педвузе: Монография. Красноярск, 1999.

Уважаемые читатели!

Приглашаем вас подписаться на журнал

«Информатика в школе»

Подписные индексы журнала в каталоге агентства «Роспечать»:

для индивидуальных подписчиков — 81407

для предприятий и организаций — 81408

в объединенном каталоге «Пресса России» — 45751



ТОЧКА ЗРЕНИЯ

Г. Л. Акопов,

канд. политич. наук, директор Ростовского филиала Московского государственного университета гражданской авиации

ПОЛИТИКО-ПРАВОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОСВОЕНИЯ ОСНОВ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Российская Федерация твердо встала на путь формирования информационного общества около десяти лет назад. Еще 28 мая 1999 г. решением Государственной комиссии по информатизации при действующем на тот период Государственном комитете Российской Федерации по связи и информации за номером 32 была одобрена «Концепция формирования информационного общества в России». Она явилась отправной точкой для формирования информационного общества в нашей стране. Целью концепции было определение российского пути построения информационного общества, основных условий, положений и приоритетов государственной информационной политики, обеспечивающих ее реализацию. В Концепции формулировались политические, социально-экономические,

культурные и технико-технологические предпосылки и условия перехода к информационному обществу и обособывалась специфика российского пути к информационному обществу.

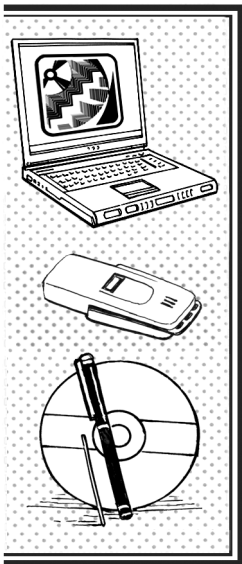
22 июля 2000 г. Россия наряду с другими странами Большой восьмерки в Японии приняла Окинавскую хартию глобального общества, в которой отмечено, что

информационные и телекоммуникационные технологии являются важнейшими факторами, влияющими на развитие цивилизации XXI в.

Уже 9 сентября того же года была утверждена Доктрина информационной безопасности Российской Федерации. Следующим шагом в процессе перехода к информационному обществу в России явилась утвержденная постановлением Правительства РФ от 28 января 2002 г. федеральная целевая программа (ФЦП) «Электронная Россия (2002—2010 годы)», реализация которой позволит обеспечить полноправное вхождение граждан России в глобальное информационное общество.

На прошедшей в 2003 г. в Женеве всемирной встрече на высшем уровне по вопросам информационного общества Россия вошла в число стран, подписавших Декларацию «Построение информационного общества — глобальная задача в новом тысячелетии». Позднее, в конце 2005 г., на очередной встрече на высшем уровне по вопросам информационного общества (ВВУИО) лидеров большинства стран было утверждено Тунисское обязательство по вопросам информационного общества (18 ноября 2005 г.).

Следует также указать на то, что распоряжением Правительства Российской Федерации от 27 сентября 2004 г. утверждена Концепция использования информационных технологий в деятельности федеральных органов государственной власти до 2010 г., по результатам реализации которой было намечено формирование в Российской Федерации электронного правительства.



Отметим, что 27 марта 2006 г. Генеральная Ассамблея ООН приняла резолюцию, в которой провозгласила 17 мая Всемирным Днем информационного общества.

А 7 февраля 2008 г. была принята Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации. И в июле 2008 г. состоялось заседание президиума Государственного совета «О реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации», где в своем вступительном слове Президент РФ Д. А. Медведев отметил: «...на заседаниях президиума всегда рассматриваются наиболее актуальные вопросы развития нашей страны. К числу таковых относится вопрос развития информационного общества в Российской Федерации. Не буду говорить банальностей, очевидно, что в XXI веке главная ставка делается именно на развитие информационно-коммуникационных технологий».

На заседании были обсуждены многие ключевые моменты развития информационного общества. Но значимых сдвигов не последовало, и уже 12 февраля 2009 г. на заседании Совета по развитию информационного общества в России Президент РФ Дмитрий Медведев вновь вернулся к обозначенной проблеме: «Очевидно, что сегодня никакой прогресс и модернизация невозможны без информационных технологий, это касается и научно-технической сферы, и не только научно-технической сферы, но и собственно вопросов управления и даже вопросов укрепления демократии в стране»*. Президент особо отметил, что «в рейтинге готовности стран к сетевому миру (есть такой рейтинг) мы находимся на “почетном” 72-м месте»*.

На наш взгляд, проблема отставания России в рейтинге готовности стран к сетевому миру кроется не только в недостаточности принятия соответствующих законодательных инициатив и их слабой реализации, но и в отставании подготовки граждан к вступлению в общество

нового типа. Формированию теоретической платформы нового информационного общества уделяется мало внимания, нет специализированных курсов по усвоению особенностей и характеристик информационного общества. В то время как процессы формирования информационного общества напрямую связаны с политическими процессами, найти упоминание об информационном обществе в учебных пособиях по политологии практически невозможно. Отметим, что о необходимости введения термина «сетевая политика» в научный оборот мы говорим уже более пяти лет, но, к сожалению, ни имеющиеся исследования сетевой политики, ни работы по развитию информационного общества не находят должного отражения в политической теории. На личном энтузиазме отдельных авторов функционируют информационные порталы, посвященные развитию сетевого мира в сети Интернет.

Подобные проблемы имеют место и в правовой науке. Несмотря на наличие таких учебных дисциплин, как «Информационное право» и «Правовая информатика», политико-правовым аспектам становления информационного общества уделяется незначительное внимание. Но как ни странно, в большинстве вузов, в которых изучается информационное право, общие политико-правовые проблемы информационного общества практически остаются за рамками учебного процесса.

На наш взгляд, необходимо на уровне государственных образовательных стандартов ввести изучение политико-правовых проблем информационного общества в рамки изучения политологии, а также ввести дополнительные учебные дисциплины по изучению функционирования информационного общества, что, безусловно, будет способствовать подготовке новых специалистов в данной области знаний и поможет Российской Федерации занять достойное место в числе ведущих держав мира.

* Стенографический отчет о заседании Совета по развитию информационного общества см.: http://www.kremlin.ru/appears/2009/02/12/1555_type63381_212850.shtml

Н. В. Софронова,

доктор пед. наук, профессор Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева, г. Чебоксары

ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРОЦЕССЫ СОЦИАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ДЕТЕЙ

Сегодня уже очевидно, что информационные технологии (ИТ) несут в себе огромный потенциал, оказывающий влияние на многие стороны человеческой жизни. ИТ сопровождают человека всю жизнь: в школе, в профессиональной деятельности, в пенсионном возрасте. ИТ многолики и многогранны, их создает человек, чтобы решить свои многочисленные проблемы.

Проблема социализации ребенка была актуальна во все времена. В докомпьютерную эпоху основными средствами были игры, сказки, книги, песни, затем фильмы, мультфильмы, телевизионные и радиопередачи. Все они остались и сегодня, добавились только Интернет и реклама. Сравним эти средства.

Игры для детей всегда были двух типов: подвижные и имитирующие взрослую жизнь. Компьютерные игры несут в себе совершенно новую социальную функцию. Прежде всего отметим, что эти игры и не подвижные, и не социально ориентированные. Многие из них — это игры с насилием, где надо убить множество врагов (людей, чудовищ и др.), чтобы победить. Такие игры хорошо раскупают, поскольку они психологически привлекательны для детей, кроме того, родители не вникают в содержание игры, они довольны, что ребенок занят, не «слоняется» по улицам, сидит дома, поэтому они покупают эти игры. Конечно, есть и другие игры — добрые, умные, веселые. Но они апеллируют к сознанию ребенка, а игры с насилием — к подсознанию, противостоять очень трудно.

Сказки всегда отражали менталитет, быт, традиции того народа, который их сочинял. В наших сказках главный герой — Иванушка, который ленив, но добр. Вот за доброту и честность всё ему и воздается. В азиатских сказках главный герой — хитрец. Всех обманул и сделал, как хотел. В сказках народов Севера воспитывается взаимовыручка, отвага. Анализируя сказки народов мира, можно понять, какие черты характера хотят

воспитать в ребенке, необходимые во взрослой жизни. Чему же учат современные сказки (в виде мультфильмов и фильмов), созданные с помощью средств ИТ? Очевидно, что компьютерные технологии во много раз повысили эффективность процесса создания мультфильма. Мультфильмы делают быстро и красиво, но с содержанием часто бывают проблемы. Даже экранизируя старые добрые сказки, создатели придают главным героям черты, не присущие им изначально.

Книги — это, пожалуй, единственное, что без опасения можно дать ребенку. Во-первых, большинство книг для детей — это переизданные хорошо известные сказки и художественные произведения. Просматривается преемственность поколений. Всё хорошо, кроме одного. Современные дети не любят читать! Благодаря ИТ слишком большой выбор альтернативных развлечений, которые не требуют усилий. Поэтому в воспитательном аспекте книги занимают далеко не первое место, хотя в школе есть уроки литературы, детям задают на дом задания, связанные с прочтением книг. Но как можно сравнить удовольствие, когда заставляют и когда хочется самому? Естественно, и воспитательный эффект под давлением не очень высок. Мы здесь не будем говорить о журналах для детей и подростков. Их тоже много, и воспитательный эффект у них очень разный.

Песни тоже претерпели большие изменения. Хорошо, что с помощью ИТ пока не сочиняют песни, но в их распространении ИТ играют важную роль. И опять о содержании, примитивизм которого во многих песнях просто не поддается никакой критике. Одна строчка для одной песни, все остальное — фон. По содержанию песни приблизились к частушкам. Но благодаря ИТ благозвучие песен вполне на уровне: спецэффекты, цифровой звук делают простейшую музыкальную композицию произведением искусства. Опера и даже оперетта уже не популярны, слишком сложны для восприятия.

Интернет — новообразование, напрямую связанное с развитием ИТ. Дети школьного возраста используют Интернет прежде всего для учебной работы (подготовка рефератов и пр.) и общения (в чатах и форумах). Это очень хорошо как в первом, так и во втором случае. Одно является существенным минусом — непристойная реклама на многих бесплатных хостингах. И когда на безобидных с виду сайтах вдруг всплывают картинки интимного содержания, ребенок забывает, что он искал, начинает рассматривать картинки.

Реклама пришла в нашу жизнь вместе с рыночной экономикой. Реклама — двигатель торговли. И как бы нам она не нравилась, она будет. Не последнюю роль в создании таких ярких роликов играют ИТ. Хочется отметить, что рекламные ролики делают профессионалы высокого уровня. Вспомните, как замирают дети 1—3 лет перед телевизором, когда показывают рекламу. Она их зом-

бирует, как кроликов удав. Можно ли использовать рекламу в благих целях? На сегодняшний день есть такие попытки. Это так называемая социальная реклама. Но принципиально она ничего изменить не сможет, поскольку социальная реклама теряется в море коммерческой.

Итак, как же мы, преподаватели, можем повлиять на процесс негативного влияния ИТ на наших детей? В целом эту проблему надо решать на государственном уровне. Однако это длительный процесс. Считаем, что каждый взрослый человек, каждый учитель, преподаватель, все, кто работает с детьми или воспитывает своих собственных, должны, во-первых, осознать важность проблемы, во-вторых, продумать мероприятия, ограждающие детей от ненужной им информации, в-третьих, целенаправленно развивать критическое мышление детей, чтобы они могли отличать «зерна от плевел», добро от зла, ложь от правды.

НОВОСТИ ЦИФРОВОГО МИРА

Электронные чернила (e-ink)

Технология электронных чернил была разработана компаниями E Ink и Philips. В ходе многолетних исследований ученым удалось создать новый тип устройств для отображения информации — электрофоретические отражающие дисплеи. Такие устройства обладают оптическими и механическими характеристиками, схожими с обычной бумагой.

Базовыми элементами электрофоретических дисплеев являются микрокапсулы, диаметр которых не превышает толщину человеческого волоса. Внутри каждой микрокапсулы находится большое количество пигментных частиц двух цветов: положительно заряженные белые и отрицательно заряженные черные, а все внутреннее пространство микрокапсулы заполнено вязкой прозрачной жидкостью.

Дисплеи на базе электронных чернил способны сохранять изображение на экране даже при отсутствии электропитания (подача напряжения на управляющие электроды необходима лишь для переключения состояния пикселя), что наряду с отсутствием лампы подсветки обеспечивает очень низкий уровень энергопотребления.

Такие дисплеи являются отражающими и обеспечивают хорошую читаемость изображения практически под любым углом и при любом освещении.

В качестве подложки для создания дисплеев на основе электронных чернил можно использовать различные материалы: стекло, пластик, металлическую фольгу, ткань и даже бумагу.

Уже созданы прототипы подобных дисплеев на гибкой подложке, способные сохранять работоспособность при сгибании и даже скручивании в рулон. Основной сферой применения подобных дисплеев являются устройства для чтения книг.

(По материалам международного компьютерного еженедельника Computerworld Россия)

С. В. Юнов,

*канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной математики
Кубанского государственного университета, г. Краснодар*

К ВОПРОСУ О СОДЕРЖАТЕЛЬНЫХ ЛИНИЯХ КУРСА ИНФОРМАТИКИ И ИКТ

Нередко при работе с учителями школ и преподавателями вузов, занимающимися информационной подготовкой, автору приходится слышать фразу: «У нас нет времени на информационное моделирование». Но ведь эта фраза равносильна такой: «У нас нет времени на... информатику» (!). В итоге не случайны полученные автором результаты анкетирования студентов младших курсов ряда вузов Кубани, которые свидетельствуют о том, что подавляющее число опрошенных даже не знакомы с терминологией моделирования.

В высшей школе ситуация в этом вопросе, как правило, не становится лучше. Согласимся с В. В. Мозолиным в том, что «большинство известных нам вузовских программ ориентированы по-прежнему на изучение либо аппаратно-программных средств персонального компьютера и информационных технологий, либо алгоритмизации и программирования, хотя декларируемые цели курса информатики обычно бывают гораздо шире» [5, с. 13].

«Информационное моделирование» — одна из содержательных линий курса информатики и ИКТ, но беда в том, что многие практические педагоги далеко не всегда понимают суть этого понятия — «содержательная линия» курса, хотя сегодня нет недостатка в публикациях на эту тему. На взгляд автора наиболее последовательное и логичное изложение затронутой проблемы приводится в книгах [1, 6] и статье [3].

По словам А. А. Кузнецова, С. А. Захарова и Т. Н. Суворовой содержательные линии «отражают логику предъявления учебного материала, последовательность введения основных, системообразующих понятий курса, проходящих красной линией через все содержание курса, все его разделы, устанавливая связи между элементами всего курса» [3].

С. А. Бешенков, Е. А. Ракитина, Н. В. Матвеева и Л. В. Милохина предла-

гают строить курс информатики и ИКТ на трех содержательных линиях: линии **информационных процессов**, линии **информационного моделирования** и линии **информационных основ управления** [1].

Соглашаясь с обоснованностью выбора известными учеными трех содержательных линий, мы тем не менее считаем необходимым дополнить их содержательной линией **компьютерных телекоммуникаций**. Обоснование такого подхода изложено нами в работе [8]. Отметим, что С. А. Бешенков, выделяя среди фундаментальных потребностей личности потребность в общении, в том числе с помощью электронных ресурсов, пишет: «представляется методически целесообразным в основу перспективного курса информатики положить понятие передачи информации, обобщающее понятие коммуникации, а также деятельность по получению и передаче информации» [2, с. 21].

Выделяя систему содержательных линий для построения информационной подготовки, мы учитываем принцип двойственного вхождения базисных компонентов в систему (В. С. Леднев), адаптированный для информатики Е. А. Ракитиной: каждая из содержательных линий должна входить в общую структуру двояко — как отдельный самостоятельный модуль (рассматриваться как объект изучения) и в качестве сквозной линии по отношению ко всем другим модулям (задавать аспект изучения).

Так, в работе [10] мы показываем, как при изучении текстового процессора «придерживаться» содержательной линии информационного моделирования, а в работе [8] — как при изучении этого же программного средства опираться на содержательную линию компьютерных телекоммуникаций. В книге [9, с. 36—40] мы, решая задачу освоения основных возможностей электронных таблиц MS Excel, одновременно реализуем со-

держательную линию информационных основ управления, так как принимаем важное управленческое решение (о начислении премий сотрудникам) на основе информационной компьютерной модели в среде электронных таблиц.

Недопонимание понятия «содержательная линия» происходит, на наш взгляд, по крайней мере, по двум причинам: из-за отсутствия у педагогов соответствующих данному понятию ассоциаций и в силу разных его трактовок в разных публикациях. Последнее можно иногда объяснить эволюцией понятия «содержательная линия».

Как справедливо утверждает Л. Г. Кузнецовой: «Ассоциативная оболочка представляет собой необходимый контекст формирования понятий. Вне этого ассоциативного контекста понятие обедняется, становится в значительной мере формальным. ...Чтобы понятие было прочно и адекватно усвоено, оно должно “предстать” обучаемому в разных контекстах (моделях), вызывающих различные ассоциации. Простым, но эффективным методическим приемом может быть анализ вместе с обучаемыми жизненных примеров, в которых вводимое понятие раскрывается с разных сторон» [4].

Предложим некоторые ассоциации, которые, возможно, помогут почувствовать, что такое содержательная линия учебной дисциплины.

В строительном словаре есть такие понятия, как «несущие конструкции» и «каркас». Под «несущими конструкциями» понимаются конструкции, воспринимающие основные нагрузки и обеспечивающие прочность, жесткость и устойчивость зданий и сооружений. Под «каркасом» — скелетная конструкция, представляющая собой остов того или иного изделия.

Итак, мы строим здание — пишем учебник по информатике. Для того чтобы сформировать содержание обучения какой-либо дисциплине, нужен «взгляд сверху», т. е. нужно четко представлять себе «каркас» курса. «Каркас» дисциплины должен состоять из ряда «несущих конструкций» — содержательных линий курса. Понятно, что выбор «несущих конструкций» (содержательных линий курса), с одной стороны, неоднозначен

(идей у архитекторов много), но с другой — он во многом определяется достижениями современной науки и не может быть произвольным. Когда каркас построен, можно формировать отдельные блоки — комнаты (отдельные разделы курса). При этом как от структуры «несущих конструкций» зависит, можно ли менять отдельные блоки местами, так и от содержательных линий может зависеть порядок изучения отдельных разделов.

Заказчиками строительных корпораций (государственными образовательными структурами) регламентируются требования как к отдельным блокам (требования к освоению отдельных разделов), так и к качеству построенного здания в целом, например, требование его сейсмоустойчивости (требования к профессиональной компетентности выпускников образовательных учреждений, состоящей из ряда компетенций, например, информационной).

...Автор нередко использует юмор на своих занятиях, соглашаясь с М. И. Станкиным в том, что «смех имеет прямое отношение к педагогике и психологии. Веселье, бодрость — это здоровье. А смех в аудитории — это еще и учеба с удовольствием» [7, с. 147].

Во всех случаях важно понять, что «каждая содержательная линия должна решать определенные задачи обучения. На практике, линии тесно переплетаются и активно дополняют друг друга» [11]. Следующая старая шутка вполне, на наш взгляд, может служить полезным ассоциативным примером, иллюстрирующим это обстоятельство.

Пациент с больными ушами по ошибке заходит к хирургу. Тот, не долго думая, дает рецепт: «Срочно отрежем уши, и всё пройдет».

Испуганный больной вылетает из кабинета и попадает... в кабинет к терапевту. Тот, прослушав его (как же без этого), спрашивает: «А что сказали другие специалисты?»

— Хирург сказал, что нужно отрезать уши!?

— Да не волнуйтесь вы так! Этим хирургам лишь бы все резать. А мы никогда ничего не режем. Мы вам просто дадим таблеточку, уши сами и отвалятся!

...Видимо, неправильно опираться только на одну содержательную линию, не так ли, коллеги?

Литературные и интернет-источники

1. *Бешенков С. А., Ракитина Е. А., Матвеева Н. В., Милохина Л. В.* Непрерывный курс информатики. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.

2. *Бешенков С. А.* Курс информатики в контексте новых образовательных результатов // Информатика и образование. 2008. № 9.

3. *Кузнецов А. А., Захаров С. А., Суворова Т. Н.* Изучение ИКТ в курсе информатики: методические проблемы и пути их решения // Информатика и образование. 2007. № 12.

4. *Кузнецова Л. Г.* Формирование межпредметных связей информатики и математики в методической системе обучения студентов непрофильных вузов. Автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. М., 2006.

5. *Мозолин В. В.* Информационная подготовка в непрофильном вузе. М.: Образование и Информатика, 2005.

6. *Ракитина Е. А.* Теоретические основы построения концепции непрерывного курса информатики. М.: Информатика и образование, 2002.

7. *Станкин М. И.* Юмор как средство психолого-педагогического воздействия: От смешного до серьезного один шаг: Учеб. пособие. М.: Издательство Московского психолого-социального института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2007.

8. *Юнов С. В., Теленьга А. П.* О содержательной линии «Компьютерные телекоммуникации» в обучении информатике // Информатика и образование. 2008. № 8.

9. *Юнов С. В.* Я могу работать с Microsoft Excel. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.

10. *Юнов С. В., Юнова Н. Н.* Шесть способов решения одной задачи в MS Word // Информатика и образование. 2008. № 1.

11. <http://www.ito.su/main.php?pid=26&fid=7774&PHPSESSID=d12d7b5d09fc001d24>

НОВОСТИ ЦИФРОВОГО МИРА

Книги разные важны

Русскоязычные книги в сервисе Google Books доступны уже несколько лет. Но только сейчас в Google сочли, что их количество достигло «критической массы», позволяющей говорить о начале полноценной работы сервиса в нашей стране. Официальный запуск «Google Книги» состоялся в Москве. Сколько книг входят в эту «критическую массу», в Google сказать не могут. Книги на русском языке появляются в сервисе в том числе и из зарубежных источников.

С отечественными библиотеками у Google пока нет договоренностей; все существующие соглашения заключены с издательствами, и они по собственному усмотрению могут в любой момент добавлять или удалять книги.

Не готовы в Google однозначно оценить и коммерческую выгоду от участия в этом проекте для партнеров. Издательские книги выкладываются в формате ограниченного просмотра, с указанием Internet-ресурсов ближайших библиотек и книжных магазинов, где их можно найти. Это не дает Google возможность собирать статистику о том, какое количество просматриваемых книг затем действительно приобретается. Зато есть данные о количестве просмотров: 25 % партнерских книг и 4 % книг в открытом режиме ежедневно и 77 % партнерских и 34 % в открытом режиме ежемесячно. Статистика охватывает более 10 млн всех книг, представленных в Google Books. Всего на сервисе выложены книги на 100 языках мира от 40 библиотек и более чем 30 тыс. издательств.

Кроме того, Google предлагает издательствам размещать возле своих книг рекламу, большая часть дохода от которой будет передаваться им. К тому же поисковик Google Books можно встроить в сайт издательства. Сантьяго дела Мора, руководитель партнерских программ Google Books в регионе ЕМЕА утверждает, что сервис позволяет решить проблему вечной нехватки мест на полках магазинов: все выпускаемые книги будут на виду.

(По материалам международного компьютерного еженедельника Computerworld Россия)

28 сентября -
1 октября

Москва

Всероссийский
выставочный центр
павильон 75



2010

12-й Всероссийский форум
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА»



ОРГАНИЗАТОРЫ ФОРУМА:

Министерство образования и
науки Российской Федерации

ОАО «ГАО Всероссийский
выставочный центр»

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:

Комитета по образованию
Государственной Думы
Российской Федерации

Правительства Москвы

Торгово-промышленной
палаты Российской Федерации

Совета ректоров вузов
Москвы и Московской области

★ *Новый раздел на Форуме*

специализированная выставка
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА»

- Содержание и технологии образования
- Информационные технологии в образовании

★ *Национальная образовательная инициатива -
«Наша новая школа»*

- Технологии обучения детей с ограниченными возможностями
- Достижения региональных систем образования
- Технологии и средства обучения иностранным языкам

специализированная выставка
«МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОСНАЩЕНИЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ»

- Продукция для оснащения образовательных учреждений
- Специальный и специализированный автотранспорт для образовательных учреждений
- Оборудование и технологии питания в образовательных учреждениях

специализированная выставка
«УЧЕБНАЯ И РАЗВИВАЮЩАЯ ЛИТЕРАТУРА»

Контакты:

Россия, Москва, проспект Мира, 119, ОАО «ГАО «Всероссийский выставочный центр»
Тел.: +7 (495) 981-81-06, E-mail: edu@Vvcentre.ru

WWW.EDU-EXPO.RU

Научно-методический журнал «ИНФОРМАТИКА И ОБРАЗОВАНИЕ»

Учредители — Российская академия образования,
издательство «Образование и Информатика»



12 выпусков в год

ОСНОВНЫЕ РУБРИКИ ЖУРНАЛА:

- ◆ Общие вопросы
- ◆ Информатизация школы
- ◆ Методика
- ◆ Задачи
- ◆ ИКТ в образовании
- ◆ Педагогический опыт
- ◆ ИКТ в предметной области
- ◆ Зарубежный опыт
- ◆ Информатика в начальной школе

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ

в каталоге «Роспечать»:

70423 — для индивидуальных подписчиков;

73176 — для предприятий и организаций;

в объединенном каталоге «Пресса России» — 26097

Методический журнал «ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ»



8 выпусков в год

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ

в каталоге «Роспечать»:

81407 — для индивидуальных подписчиков;

81408 — для предприятий и организаций;

в объединенном каталоге «Пресса России» — 45751

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

ТЕЛЕФОН : (495) 210-56-89 ФАКС (495) 497-67-96

САЙТ: WWW.INFOJOURNAL.RU