

ИНФОРМАТИК А

4

Как страшно жить!

Вопрос не в том,
атакуют ли вас.
Вопрос — когда

18

**Правильно
расставив несколько
десятков стрелочек,
мы “автоматически”
решаем задачу В15**

28

20 лет спустя
Пермское издание





НА ОБЛОЖКЕ

► Сеть Tor — своеобразная надстройка над Интернетом, придуманная для обеспечения полной анонимности в сети. Причем анонимность обеспечивается как конечным пользователям, так и серверам самой сети Tor. Луковица, которая используется в логотипе Tor, символизирует основной механизм функционирования сети. Суть в том, что маршрутизация выполняется цепочкой прокси-серверов, каждый из которых расшифровывает только свой пакет, чтобы узнать следующий прокси-сервер в цепочке.

В НОМЕРЕ

- 3** ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ЖИЗНЬ
 - Пермский период информатики
- 4** УГЛУБЛЕНКА
 - Защита данных в сетях
- 18** ЕГЭ
 - Метод отображения
- 28** УЧЕБНИКИ, ИСТОРИЯ ИНФОРМАТИКИ
 - Пермской версии школьной информатики 20 лет: с чего начинали и до чего дошли
- 43** ТЕХНОЛОГИИ
 - Интерактивные доски в школе: мифы и реальность
- 48** ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПЫТЛИВЫХ УЧЕНИКОВ И ИХ ТАЛАНТЛИВЫХ УЧИТЕЛЕЙ
 - “В мир информатики” № 191

НА ДИСКЕ



ЭЛЕКТРОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ:

- ▮ Презентации к статьям номера

ИНФОРМАТИКА А

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ по каталогу "Почта России": 79066 — бумажная версия, 12684 — электронная версия

<http://inf.1september.ru>

Учебно-методический журнал для учителей информатики
Основан в 1995 г.
Выходит один раз в месяц

РЕДАКЦИЯ:
гл. редактор С.Л. Островский
редакторы

Е.В. Андреева,
Д.М. Златопольский
(редактор вкладки
“В мир информатики”)

Дизайн макета И.Е. Лукьянов
верстка Н.И. Пронская
корректор Е.Л. Володина
секретарь Н.П. Медведева
Фото: фотобанк Shutterstock
Журнал распространяется по подписке
Цена свободная
Тираж 17 620 экз.
Тел. редакции: (499) 249-48-96
E-mail: inf@1september.ru
<http://inf.1september.ru>

ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ “ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ”
Главный редактор:
Артем Соловейчик
(генеральный директор)
Коммерческая деятельность:
Константин Шмарковский
(финансовый директор)
Развитие, IT и координация проектов:
Сергей Островский
(исполнительный директор)
Реклама, конференции и техническое обеспечение Издательского дома:
Павел Кузнецов
Производство:
Станислав Савельев
Административно-хозяйственное обеспечение:
Андрей Ушков
Педагогический университет:
Валерия Арсланьян (ректор)

ГАЗЕТА ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА Первое сентября – Е.Бирюкова
ЖУРНАЛЫ ИЗДАТЕЛЬСКОГО ДОМА
Английский язык – А.Громушкина
Библиотека в школе – О.Громова
Биология – Н.Иванова
География – О.Коротова
Дошкольное образование – Д.Тюттерин
Здоровье детей – Н.Сёмина
Информатика – С.Островский
Искусство – О.Волкова
История – А.Савельев
Классное руководство и воспитание школьников – М.Битянова
Литература – С.Волков
Математика – Л.Рослова
Начальная школа – М.Соловейчик
Немецкий язык – М.Бузоева
ОБЖ – А.Митрофанов
Русский язык – Л.Гончар
Спорт в школе – О.Леонтьева
Технология – А.Митрофанов
Управление школой – Е.Рачевский
Физика – Н.Козлова
Французский язык – Г.Чесновицкая
Химия – О.Блохина
Школа для родителей – Д.Тюттерин
Школьный психолог – И.Вачков

УЧРЕДИТЕЛЬ:
ООО “ЧИСТЫЕ ПРУДЫ”
Зарегистрировано ПИ № ФС77-44341 от 22.03.2011
в Министерстве РФ по делам печати
Подписано в печать: по графику 11.09.2013, фактически 11.09.2013
Заказ № Отпечатано в ОАО “Первая Образцовая типография” Филиал “Чеховский Печатный Двор” ул. Полиграфистов, д. 1, Московская область, г. Чехов, 142300
Сайт: www.chpd.ru
E-mail: sales@chpk.ru
Факс: 8 (495) 988-63-76
АДРЕС ИЗДАТЕЛЯ:
ул. Киевская, д. 24, Москва, 121165
Тел./факс: (499) 249-31-38
Отдел рекламы:
(499) 249-98-70
<http://1september.ru>
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ПОДПИСКА:
Телефон: (499) 249-47-58
E-mail: podpiska@1september.ru

Редакция “Информатики” с удовольствием и глубоким уважением поздравляет “старших товарищей”* с праздником — 20-летием “Пермской версии” школьного курса информатики!

ПЕРМСКАЯ ВЕРСИЯ ШКОЛЬНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ

► Слева направо, сверху вниз:

ХЕННЕР Евгений Карлович — доктор физ.-мат. наук, чл.-корр. РАО, завкафедрой информационных технологий ПГНИУ (Пермского государственного национального исследовательского университета);
 СЕМАКИН Игорь Геннадьевич — доктор педагогических наук, профессор, руководитель авторского коллектива;
 РУСАКОВ Сергей Владимирович — доктор физ.-мат. наук, завкафедрой прикладной математики и информатики ПГНИУ;
 ЗАЛОГОВА Любовь Алексеевна — кандидат физ.-мат. наук, доцент НИУ ВШЭ;
 ШЕСТАКОВА Лидия Валентиновна — кандидат физ.-мат. наук, доцент НИУ ВШЭ;
 ШЕИНА Татьяна Юрьевна — ведущий программист ВЦ мехмата ПГНИУ, ст. преподаватель кафедры прикладной математики;
 РУСАКОВА Ольга Леонидовна — кандидат физ.-мат. наук, доцент ПГНИУ;
 ПЛАКСИН Михаил Александрович — кандидат физ.-мат. наук, доцент НИУ ВШЭ;
 ИВАНОВА Наталья Геннадьевна — учитель информатики лицея № 10 г. Перми.
 На экране ноутбука: ЛАРКИН Михаил Юрьевич — художник-иллюстратор.



* Первый номер “Информатики” — тогда еще газеты — вышел в 1995 г.



Защита данных в сетях

Н.Н. Самылкина,
к. п. н., доцент,
профессор кафедры
теории и методики
обучения информатике
МГПУ,

И.А. Калинин,
к. п. н., доцент
кафедры информатики
и прикладной
математики МГПУ

► Как мы знаем, назначение межсетевой среды — это обеспечение взаимодействия. Очевидно, что чем больше наша зависимость от этой среды, чем больше задач мы решаем с ее помощью — тем более чувствительными для нас могут стать нарушения в работе сети, особенно — нарушения намеренные.

Поэтому при работе в сети важное значение имеют меры по обеспечению информационной безопасности.

Введем несколько определений:

Информационная безопасность — процесс соблюдения (сохранения) трех аспектов (атрибутов безопасности): *доступности, целостности и конфиденциальности* информации.

Опишем эти аспекты:

1. **Доступность информации.** Информация в безопасном состоянии должна быть доступна для пользователя, то есть должна быть сохранена возможность проведения всех операций по ее обработке. Для этого необходимы

работающее оборудование, не поврежденные носители и, конечно, наличие необходимых программ, причем — правильно настроенных.

2. **Целостность информации** — это соответствие логической структуры информации определенным правилам, т.е. логически корректное ее состояние. Процедуры обработки и изменения информации должны преобразовывать одно целостное состояние в другое.

3. **Конфиденциальность** — выполнение тех или иных операций с информацией должно происходить в соответствии с некоторыми правилами, составляющими существенную часть политики безопасности. Нарушение конфиденциальности — возможность выполнения операций (например, чтения или записи) теми, кто этого не должен делать.

Нужно отметить, что это именно аспекты — то есть стороны одного и того же процесса. Все они тесно связаны между собой, нарушение одного из них вполне может стать нарушением и другого.

Также нужно помнить, что информационная безопасность — это *процесс*, а не конечный результат каких-то мер. Информацию необходимо обрабатывать, получать и передавать — и во всех

этих процессах учитывать компоненту обеспечения безопасности.

При построении системы безопасности используют несколько общих понятий:

1. **Угроза.** Угрозой называют возможное общее направление нарушения аспектов безопасности. Например, можно рассматривать угрозу утечки данных, повреждения или потери данных, отказа оборудования и т.д. Если происходит какое-то событие указанного направления, то говорят о *реализации угрозы*.

2. **Уязвимость.** Уязвимостью называют какую-то характеристику информационной системы или программно-аппаратного комплекса, которая может привести к реализации угрозы. Уязвимостью может быть особенность технологии, неверная настройка программ и т.д.

3. **Атака.** Атакой называют намеренную попытку реализации какой-то угрозы, например, выразившуюся в поиске уязвимости и т.п.

В основном при обеспечении безопасности уделяют внимание намеренным ее нарушениям. Тем не менее при проектировании системы защиты (даже такой простой, как домашняя) нельзя забывать о возможных аппаратных проблемах — например, отказе жесткого диска.

Не стоит надеяться, что игнорирование проблем обеспечения безопасности (например, с популярным обоснованием “у меня все равно нет ничего важного”) защитит вас от возможных атак. С учетом глобального характера современных сетей, большинство атак не направлены на кого-то конкретного, а выполняются по принципу “боя по площади” — то есть ищут уязвимости автоматических программ у всех, кого только могут обнаружить.

Несмотря на немалое количество теоретических сведений и технических средств, которые применяются для обеспечения информационной безопасности, можно выделить несколько общих принципов, необходимость соблюдения которых от технических средств зависит мало:

1. *Применение превентивных мер.* По техническим причинам реализация подавляющего большинства угроз при обработке информации с помощью компьютера происходит значительно быстрее, чем пользователь может распознать атаку и предпринять какие-то меры. По этой причине защита должна быть продумана и реализована ДО того, как проблема возникнет.

2. *Уменьшение поверхности атаки.* Чем меньше объектов, которые вообще могут быть подвержены тем или иным угрозам, тем меньше вероятность нарушения аспектов безопасности. Из этого принципа напрямую вытекает необходимость минимизации количества программ и их взаимодействия с внешними источниками информации.

3. *Защита всех этапов обработки информации.* Степень уязвимости системы определяется по наиболее уязвимому узлу. Вне зависимости от общего коли-

чества принятых мер, они будут бесполезны, если в числе останутся слабозащищенные этапы обработки.

4. *Эшелонирование защиты.* Все защитные комплексы создаются по принципу эшелонов — т.е. этапов, слоев обработки. Это позволяет отчасти компенсировать недостатки, снизить общую вероятность поражения системы или минимизировать ущерб успешной реализации угрозы. Тем не менее каждый “эшелон” при построении считается единственным (то есть все предшествующие уже считаются преодоленными) и делается максимально закрытым (см. первый и второй принципы).

5. *Разграничение доступа.* Доступ к исполнению тех или иных операций должен соответствовать задачам, стоящим перед конкретным пользователем. Чем меньше таких операций доступно пользователю, тем меньше ущерб, который может быть нанесен (не обязательно это сам пользователь, возможно — одна из его программ)¹.

6. *Желание быть защищенным.* Самый уязвимый компонент защиты — плохо обученный пользователь. Никакие ухищрения не помогут, если пользователь не соблюдает мер предосторожности и не понимает, какие угрозы возникают во время его работы².

Проектируя (точнее, собирая из готовых средств) систему защиты домашней машины, мы должны будем представлять себе:

1. Какие наиболее распространенные угрозы существуют?

2. Какие средства для предупреждения или уменьшения вреда мы можем применять?

3. Каковы возможности и ограничения этих средств?

Мы будем считать, что основные угрозы для нас:

1. Повреждение данных и/или программ в результате использования сетевых уязвимостей.

2. Существенные препятствия нормальной работе — из-за работы вредоносного ПО.

3. Финансовый или репутационный ущерб из-за потери или злонамеренного использования ваших личных данных (в результате их утечки, кражи, скрытых действий от вашего имени).

В нашей практической работе мы создадим несколько “модельных” ситуаций, чтобы показать, какие средства и как будут использоваться. Мы будем считать, что практически все угрозы безопасности — внешние и рассмотрим построение системы защиты именно с точки зрения сети.

¹ Очень популярное обоснование отключения защитных мер — “они мешают мне работать”. В этом случае стоит задуматься либо об организации защиты, либо, что более вероятно, об организации работы — иначе работа может неожиданно прерваться совсем. Нельзя не отметить, что в подобном случае “обосновавшие” отключение лица предпочитают возложить ответственность на технический персонал.

² Большая часть ущерба наносится не в результате направленных вредоносных действий, а в результате ошибок. В подавляющем большинстве оставшихся случаев вред наносится сотрудником пострадавшей организации из ее внутренней сети.

Подготовка рабочей среды

Из всего написанного выше видно, что средства защиты информации либо уже встроены в операционную систему (далее — ОС), либо встраиваются во время установки. В противном случае обеспечить контроль за всеми выполняемыми операциями просто невозможно.

Выполняя практические работы, вам придется так серьезно и глубоко вмешиваться в работу ОС, что в случае правильного планирования деятельности в компьютерном классе часть операций может выполнять только преподаватель, а на домашнем компьютере выполнять их и вовсе нежелательно.

Хотя бы потому, что эксперименты могут закончиться не очень удачно.

Для решения таких задач очень удобно использовать так называемые **виртуальные машины**. Виртуальная машина — способ выделить часть ресурсов своего компьютера и представить его как отдельный, независимый компьютер.

Способов такого выделения ресурсов (виртуализации) довольно много, и мы выберем тот, который позволяет создать максимально независимую виртуальную машину — со своей операционной системой, своими устройствами и т.д. Разумеется, без машины-хозяина гостевая машина работать не будет, но свобода выбора в этом случае будет максимальной.

На машине-хозяине нам в этом случае нужно установить **среду виртуализации**, т.е. программы, которые и позволяют предоставить ресурсы как отдельный компьютер.

Разумеется, виртуальная машина — не “настоящая”. В любом случае она работает медленнее, не все реальные устройства смогут с ней взаимодействовать, ее работоспособность зависит от среды виртуализации, но и плюсов у такого решения много:

1. Виртуальную машину легко упаковать и сделать резервную копию. Если в процессе работы что-то будет испорчено, можно стереть файлы и восстановить готовую к работе систему. Это позволяет много экспериментировать или “размножить” готовую машину.

2. Виртуальную машину легко перенести на другой компьютер — не требуется ничего стирать, выполнять процедуру установки, устанавливать драйверы. Требуется только установить среду виртуализации.

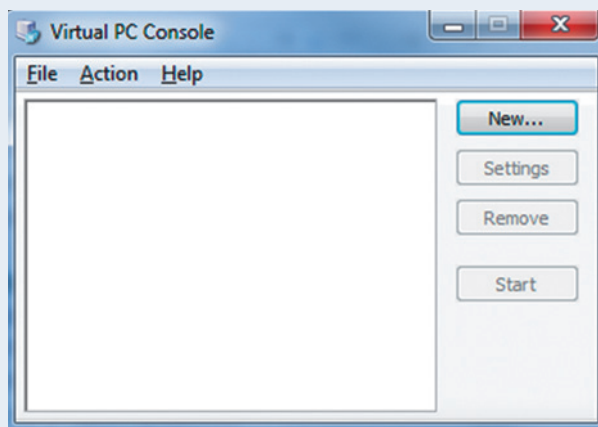
3. Можно, если позволяют ресурсы, запустить и использовать несколько машин одновременно — например, моделируя работу в сети.

Используя эти возможности, мы подготовим себе стенд для выполнения практических работ.

1. Скачаем с сайта Microsoft бесплатную среду виртуализации для экспериментов: Microsoft Virtual PC. В зависимости от вашей операционной системы, можно скачать либо Microsoft Virtual PC 2007, либо Microsoft Virtual PC for Windows 7.

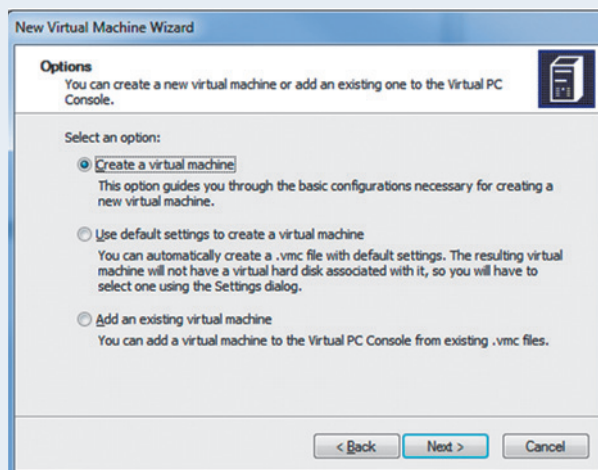
2. Установим среду работы с виртуальными машинами — как любую другую программу.

3. Запустим среду Virtual PC:



Сейчас там ничего нет — ни одной виртуальной машины мы пока не создали.

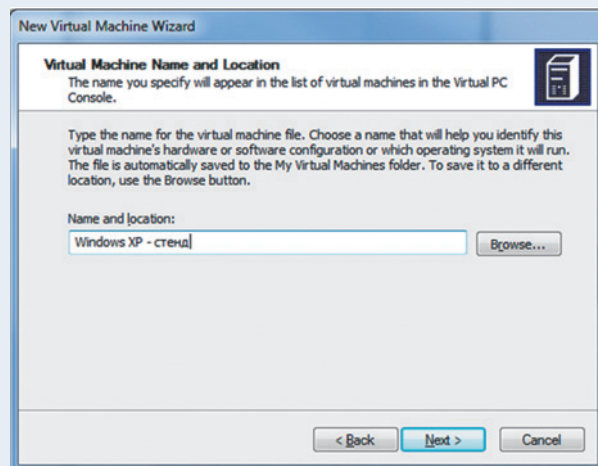
4. Создаем виртуальную машину: нажимаем кнопку “New...”. При создании машины должны пройти несколько шагов:



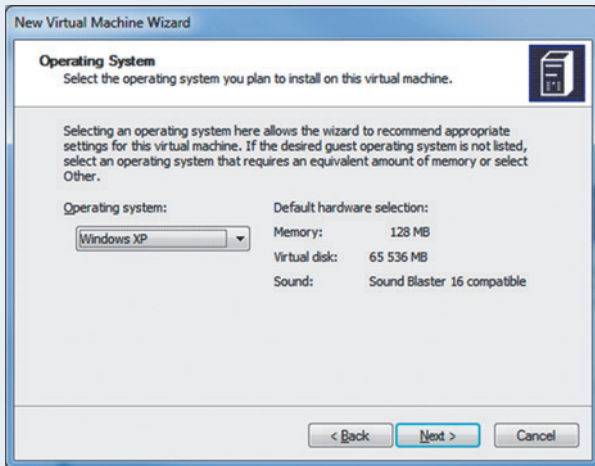
Если у вас уже есть готовая виртуальная машина, то мы выбираем вариант “Add an existing virtual machine” и указываем место ее хранения. Тогда можно сразу перейти к шагу 10 — проверке и настройке сетевых соединений.

Если нет, то создаем новую машину, указывая все ее настройки. Выбираем первый пункт.

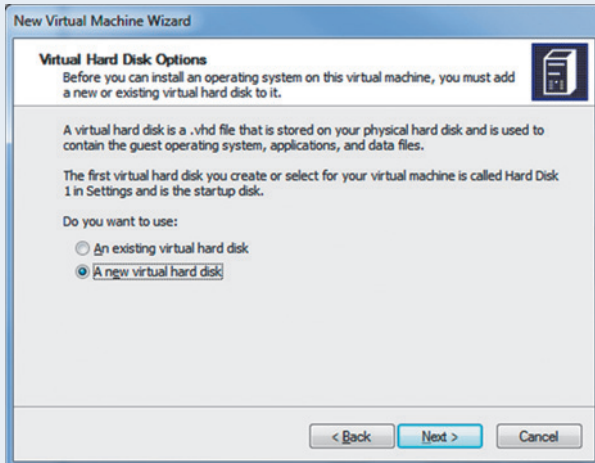
Задаем имя:



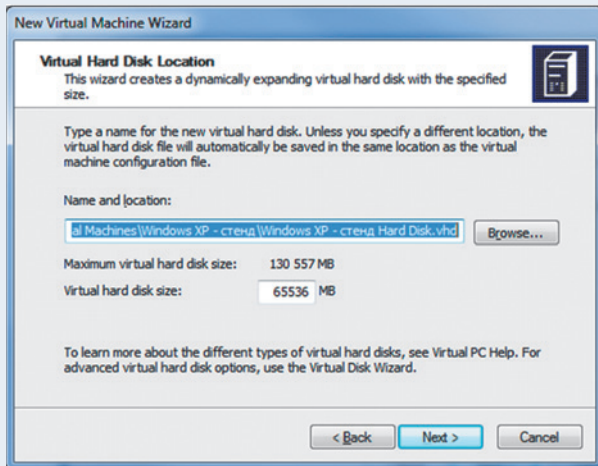
На следующем экране нам предлагают стандартные настройки:



Операционная система в этом окне — просто способ выбрать рекомендуемый комплект настроек. На следующем шаге мы соглашаемся с размером выделяемой памяти — 128 Мб, а потом указываем **новый** виртуальный диск (фактически просто файл на диске):

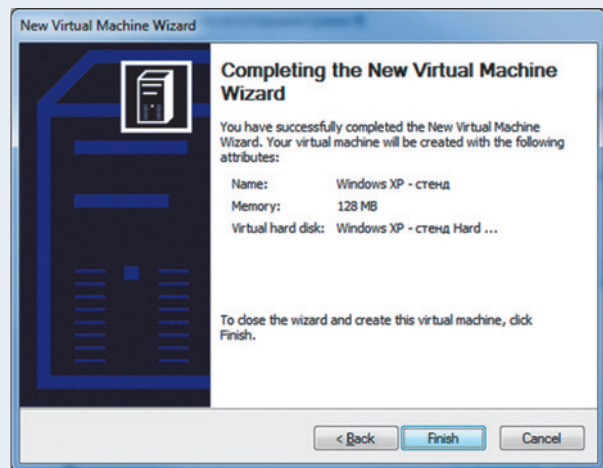


Дальше согласимся с его параметрами:

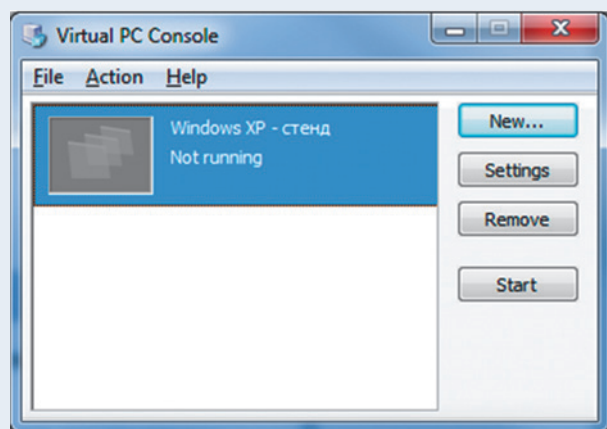


Если у вас недостаточно ресурсов, вы можете изменить эти размеры в сторону уменьшения, но это сильно замедлит работу машины.

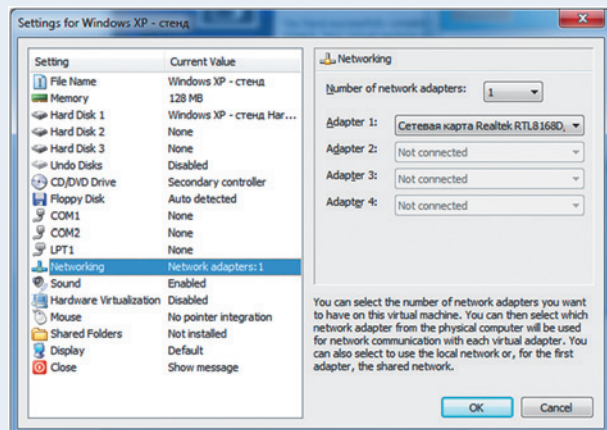
Подтвердим создание кнопкой Finish. Машина готова.



5. В общем списке машин у нас появилась первая машина:



Как следует из подписи, она не запущена. Прежде чем ее запускать, проверим некоторые настройки, нажав кнопку Settings:



В разделе “Networking” — обеспечение работы сети — мы увидим, что виртуальной машине выделена одна сетевая карта, причем она привязана к существующей, реальной карте вашего компьютера — это важно, иначе мы не сумеем моделировать работу сети. Если у вас нет сетевой карты на машине-хозяине, придется выбрать адаптер Local и настроить аналогично вторую виртуальную машину — чтобы можно было работать.

6. Запускаем машину (нажимаем кнопку Start) и видим, что она загружается “как настоящая”. И ведет себя точно так же, как машина без ОС: пытается ее найти и сообщает об ошибках.

7. Теперь можно подключить CD-привод и установить ОС. Для этого в разделе CD мы можем выбрать либо подключение (“Захват”) реального дисковода для чтения оптических дисков, либо подключение файла с образом ОС.

8. После этого машину можно перезагрузить: меню Action, команда Reset.

9. Установим средства взаимодействия виртуальной машины с машиной-хозяином. Для этого в окне запущенной виртуальной машины в меню Action выберем пункт Install or Update Virtual Machine Additions. Появится сообщение о том, что будет вставлен диск и начнется установка — как на обычной машине.

Если ваша машина подключена к сети, то нам потребуется одна виртуальная машина — которую мы будем настраивать и проверять результаты с основной машины.

Если нет — то виртуальных машин потребуется две: одна для работы, другая для проверки. Необязательно снова проходить всю процедуру установки: достаточно выключить готовую машину, скопировать два файла (с расширениями vms и vhd) в другой каталог и подключить вторую машину как существующую.

Потом ее придется переименовать (уже в самой машине), но ставить все “с нуля” — не надо.

10. Проверим взаимодействие основной машины с виртуальной (или взаимодействие двух машин).

Запустим настроенную при подготовке виртуальную машину, узнаем ее IP-адрес. Для этого в контрольной панели вызовем настройку сетевых подключений, на подключении по локальной сети нажмем правую клавишу мыши и вызовем раздел “Состояние”, и на закладке “Поддержка” увидим IP-адрес:

11. Проверим доступность виртуальной машины с помощью команды ping с основной машины:

```
C:\Windows\system32\cmd.exe
C:\>ping 10.10.1.102
Обмен пакетами с 10.10.1.102 по 32 байтами данных:
Ответ от 10.10.1.102: число байт=32 время<мс TTL=128
Ответ от 10.10.1.102: число байт=32 время<мс TTL=128
Ответ от 10.10.1.102: число байт=32 время<мс TTL=128
Ответ от 10.10.1.102: число байт=32 время<мс TTL=128

Статистика Ping для 10.10.1.102:
Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0
(0% потерь)
Приблизительное время приема-передачи в мс:
Минимальное = 0мсек, Максимальное = 0 мсек, Среднее = 0 мсек
C:\>_
```

Если вы устанавливали более современную версию ОС, возможно, у вас не будет возможности проверить доступность таким способом.

Для работы нам понадобятся:

1. Сканер уязвимостей PT-Checks (<http://www.ptsecurity.ru/download/pt-check-09-001-ru.zip>).

2. Исправления безопасности, устраняющие уязвимости, которые может обнаружить сканер: их можно скачать с сайта Microsoft, выбрав свою ОС (ссылки и описание: <http://www.securitylab.ru/news/368759.php>).

3. Свободно распространяемый антивирусный сканер CureIt. Скачать ее можно с сайта <http://free.drweb.com/> Точное название файла программы дать не получится — чтобы помешать вирусам блокировать ее применение, название будет меняться при каждом скачивании.

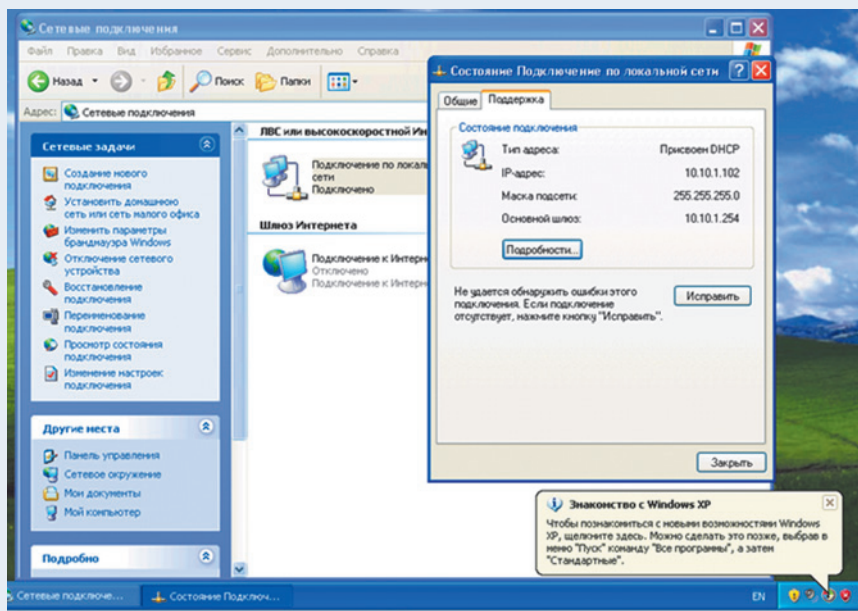
4. Сетевой анализатор Wireshark (<http://www.wireshark.org/download.html>).

Теперь мы можем приступить к экспериментам. Структурируем рассказ, используя четырехуровневую модель организации передачи данных в сети — модель DOD.

Средства защиты — сетевой и транспортный уровни

Пользователь, как правило, не может выбирать меры защиты на уровне доступа к среде передачи. Поэтому мы пропустим этот уровень и начнем экспериментировать выше.

Меры защиты, предпринимаемые на сетевом и транспортном уровнях, объединены в общий раздел по двум основным причинам: во-первых, протоколы именно этих двух уровней — наиболее общая часть стека TCP/IP, которая так или иначе используется на всех узлах среды Интернет, а во-вторых, потому, что основные программы, которые позволяют защитить информацию на этих уровнях, — комплексные и используют информацию этих двух уровней в совокупности.



Напомним, что сети-посредники не интересуются ни содержанием, ни тем более целью отправки фрагментов. Задача протоколов сетевого уровня — доставить отправленные данные по назначению, то есть узлу-получателю.

Шлюз не обязан проверять “обратные” адреса и уж тем более — определять, верные ли они. Как мы видели в предыдущем разделе, это далеко не всегда так.

Данных об узле отправления и узле получения недостаточно для принятия решения о безопасности данных — как мы знаем, на конкретном узле может работать множество клиентов и серверов. Поэтому при анализе также используются данные транспортного уровня — позволяющие определить приложение и стадию обмена.

Логичным решением, повышающим уровень безопасности, является использование специальных программ-фильтров, определяющих, откуда и к каким программам можно обращаться.

Программы, выполняющие фильтрацию данных, называются брандмауэрами (они же — файрволы, от англ. *Firewall* — “огненная стена”, “огнеупор”, межсетевые экраны).

Современные брандмауэры — сложные и многофункциональные комплексы программ, задача ко-

торых — обеспечение безопасного взаимодействия сетей. Они содержат несколько компонентов, как правило, это:

- Пакетный фильтр. Программа, определяющая на основе правил данных сетевого и транспортного уровней, пропускать ли пакет в сеть или из сети.

- Посредники для протоколов прикладного уровня — Proxu. В отличие от пакетного фильтра сервер-посредник проверяет также данные прикладного уровня — например, URL-адреса. Конечно, такой посредник не универсален, поэтому, как правило, это web-посредник.

- Средства организации защищенных каналов — VPN.

- Модули обнаружения атак.

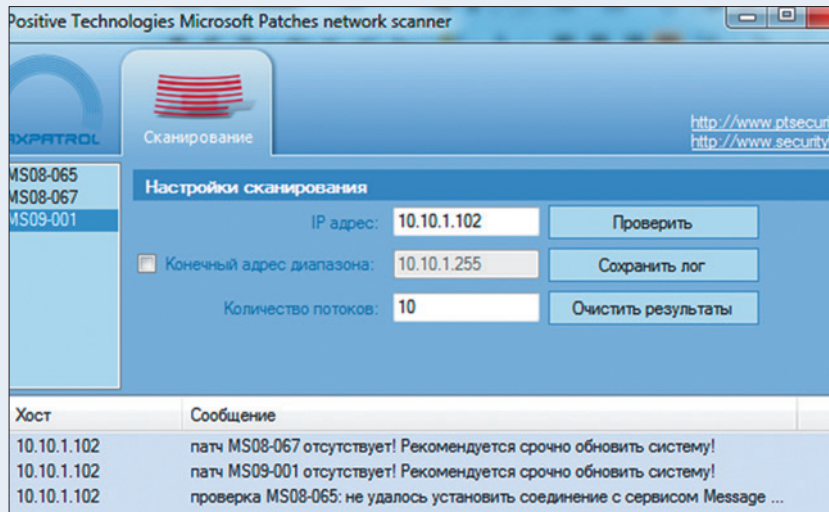
Межсетевые экраны — необходимый компонент защиты во всех современных сетях. В тех случаях, когда узлы сети независимы и нет возможности определить общую политику доступа (например, в сети провайдера), применяют персональные межсетевые экраны, т.е. защищающие одну машину. В этом случае такие средства часто интегрируют с антивирусными средствами, добавляют средства контроля за поведением конкретных приложений и т.д.

Практическая работа № 1. Применение меж сетевого экрана

1. Запустим на основной машине утилиту поиска уязвимостей PT-Checks:

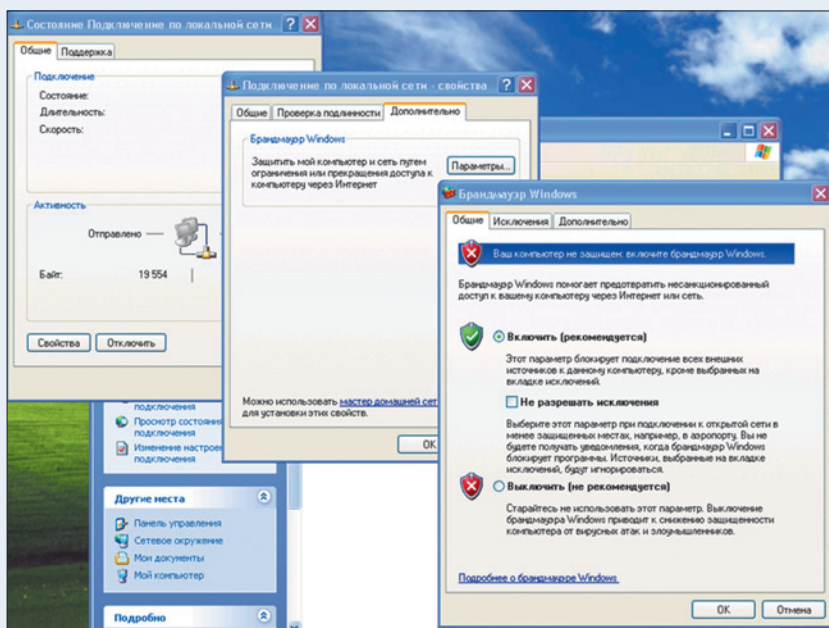


2. После запуска выберем все три доступных для проверки уязвимости и укажем адрес машины, на которой будем их искать. После проверки можно будет увидеть примерно следующее:

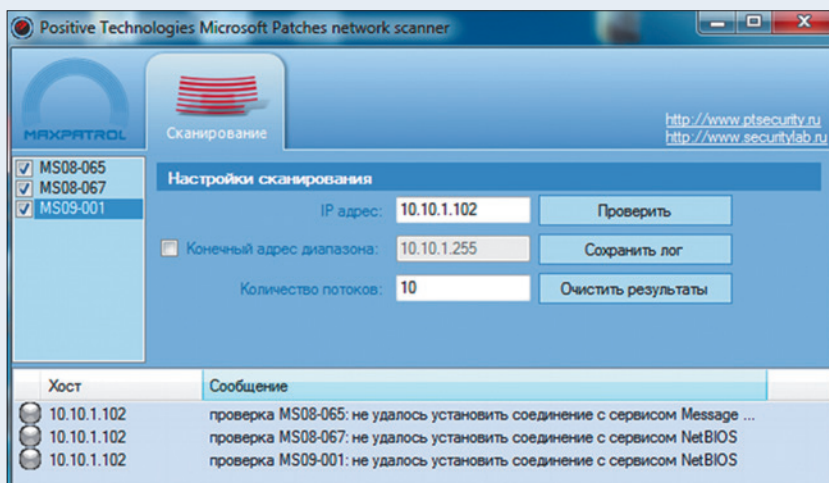


То есть две уязвимости из трех на виртуальной машине есть и могут быть использованы для удаленной (сканер ведь тоже обращался по сети) атаки.

3. Включим на виртуальной машине простейший межсетевой экран, который входит в комплект системы. Для этого: вызываем свойства сетевого адаптера, на закладке “Общие” вызываем “Свойства”, в свойствах на закладке “Дополнительно” вызываем окно настройки параметров брандмауэра и включаем его:



4. Снова запустим проверку с теми же параметрами:



Как видим, уязвимости недоступны.

Следует понимать, что мы сделали далеко не все необходимое:

1. Использованный нами сканер — очень узконаправленный. Он обнаруживает только три уязвимости и не использует сложных методов обхода ограничений доступа. Таким образом, мы должны допускать, что есть и другие, неизвестные нам проблемы.

2. Уязвимости после включения никуда не делись. Мы только ограничили к ним доступ, и если брандмауэр сделает исключения для каких-то узлов или сетей — атака оттуда станет возможной. Кроме того, между началом работы машины с сетью и запуском брандмауэра проходит некоторое время — вполне достаточное для поражения.

3. Ошибки и/или злонамеренные действия пользователя вообще не могут быть обнаружены средствами такого типа.

Практическая работа № 2. Установка исправлений

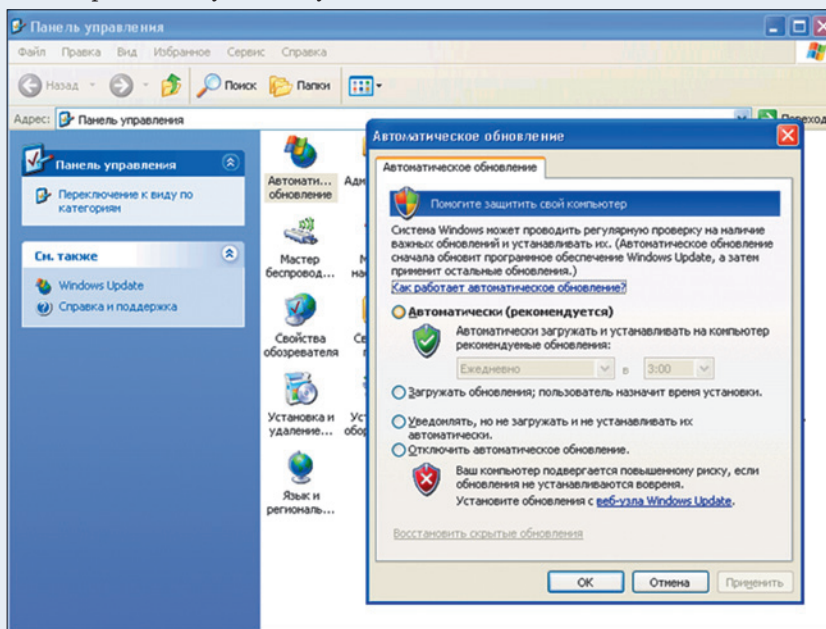
Следующий обязательный этап — установка обновлений, т.е. исправлений уязвимостей.

Самостоятельно сделайте следующее:

1. Установите на виртуальной машине обновления: WindowsXP-KB958644-x86-RUS.exe, WindowsXP-KB958687-x86-RUS.exe. Перезагрузите виртуальную машину. Отключите брандмауэр, проверьте сканером уязвимости.

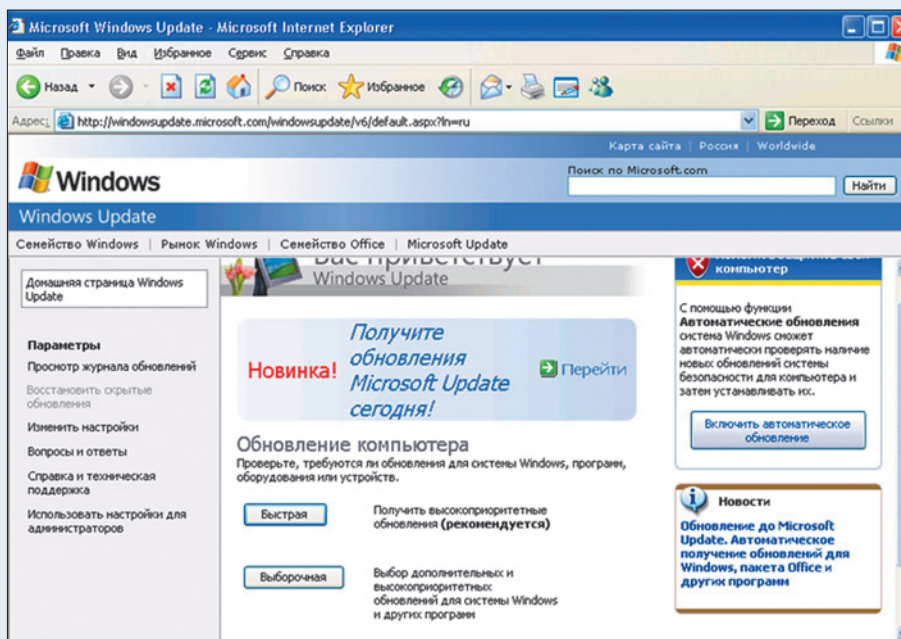
2. Установите более сложный и мощный брандмауэр Agnitum Outpost. Как он отреагирует на попытку проверить наличие уязвимостей?

Обновления к самым разным программам, устраняющие найденные ошибки, появляются постоянно. Чтобы не следить за этим самому, следует настроить работу автоматических систем обновления. Например, такая система есть в составе ОС Windows. При наличии у вас действующей лицензии система обновления будет сама скачивать и предлагать установку обновлений.



Настройте систему обновлений на своей виртуальной машине в режиме “Уведомлять, но не загружать обновления”.

Проверить обновления можно также с помощью Internet Explorer:



Вызвав в меню “Сервис” пункт “Windows Update”, вы перейдете на специальный сайт. Вам предложат проверить наличие обновлений на вашей машине, а после проверки — список того, что может быть установлено.

Поскольку на нашей машине обновления с момента формирования дистрибутива не вносились — список будет длинный.

Скачивать и ставить обновления в условиях лабораторной работы не стоит, а вот в реальной ситуации — обязательно.

Средства защиты — прикладной уровень

Поскольку именно на прикладном уровне реализовано самое большое количество разнообразных программ и сервисов, то именно на этом уровне сосредоточено наибольшее количество уязвимостей и именно он чаще всего становится объектом атак³.

На этом уровне обычный пользователь чаще всего сталкивается с двумя видами угроз: вредоносным программным обеспечением и социальной инженерией.

Упрощенно можно сказать, что в первом случае мы сталкиваемся со специально подготовленными для нанесения вреда (на самом деле пользы — автору программы, за ваш счет) программами, а во втором — выманиванием информации или навязыванием действий, опять-таки — для нанесения вреда.

Эти угрозы вполне могут совмещаться — например, вас могут уговаривать запустить вредоносную программу.

Очень часто вредоносные программы называют вирусами. Это не вполне верно — существует большое количество разновидностей таких программ, и чаще сейчас встречаются не классические вирусы, а так называемые “тройанские кони”.

Основным (но не единственным) средством борьбы с вредоносными программами являются антивирусные комплексы. Современные комплексы такого рода включают в себя:

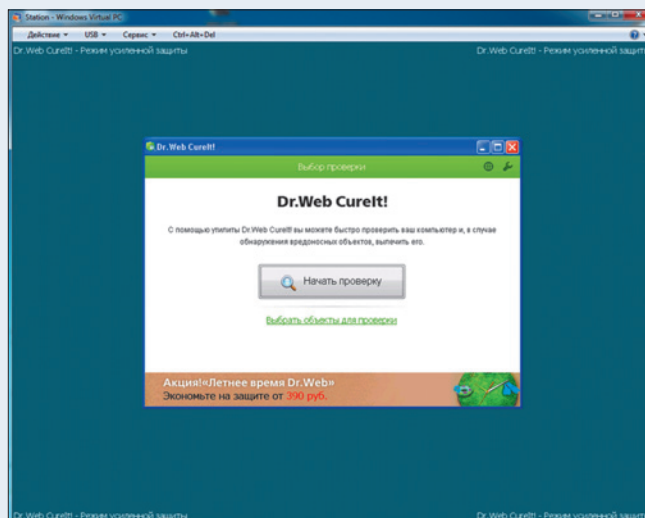
1. Ядро — основные средства поиска и борьбы с вирусами.
2. База данных вирусов — хранение фрагментов вирусов, по которым их можно опознавать.
3. Антивирусный сканер — программа, которая по команде пользователя, используя ядро, проверяет (сканирует) заданные файлы.
4. Антивирусный сторож — программа, постоянно находящаяся в памяти и проверяющая файлы в момент обращения к ним.
5. Система обновления всех компонентов.
6. Программы проверки почтовых сообщений, ссылок на файлы в сети и т.п.

Особо надо отметить, что вредоносные программы появляются и совершенствуются постоянно. Поэтому любой антивирусный комплекс должен постоянно обновляться. Крайне желательно — *каждый день*.

Проиллюстрируем работу программы на примере поиска “тестового” вируса. Если быть точным, то ищется не вирус, а только сигнатура — и никаких вредоносных действий не будет.

Практическая работа № 3. Реакция антивирусной программы на появление предположительно вредоносного файла

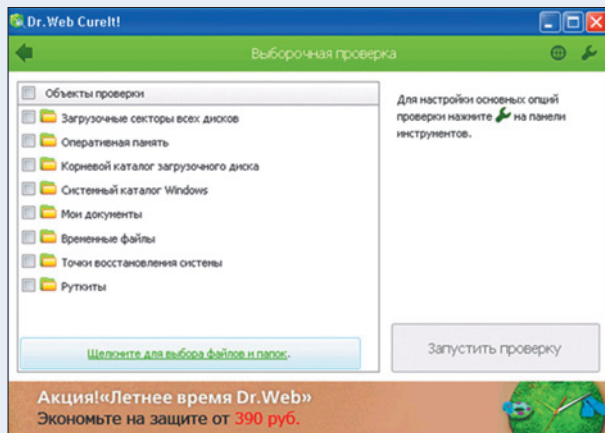
1. Установите программу DrWeb. Получите пробный ключ. Перезагрузите машину.
2. Найдите в каталоге DrWeb (скорее всего: `c:\Program files\DrWeb`) файл `test.txt`, откройте его в текстовом редакторе “Блокнот”.
3. Выделите и скопируйте в буфер обмена строку: `X5O!P%@AP[4\PZX54(P^)7CC)7}$EICAR-STANDARD-ANTIVIRUS-TEST-FILE!$H+H*`
4. Создайте новый файл⁴ и вставьте туда этот текст.
5. Сохраните его под именем `test.com`.
6. Запустите программу CureIt. После формальных ответов на несколько запросов вы увидите примерно вот что:



³ Или ошибок пользователей.

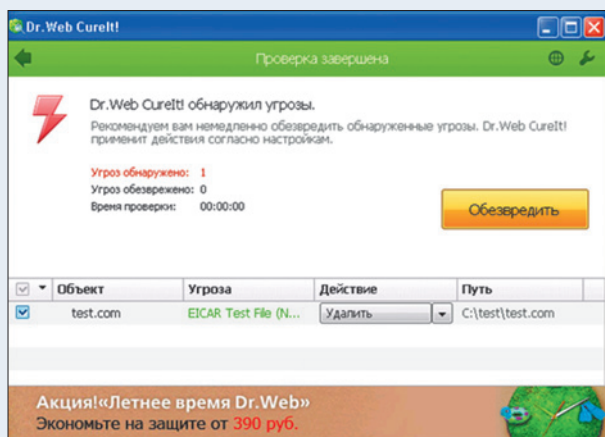
⁴ Сохранить `test.com` нужно именно как текстовый файл — т.е. без каких-либо добавлений. С учетом печального опыта преподавания напомним, что файл Microsoft Word текстовым НЕ является.

1. Перейдите по ссылке “Выбрать объекты для проверки”.



Перейдите по ссылке “Щелкните для выбора файлов и папок”, найдите каталог с тестовым примером, поставьте галочку рядом с каталогом и начните проверку. Проверка начнется после нажатия кнопки “Начать проверку”.

2. После того как проверка закончится, выберите в списке обнаруженных вредоносных программ EICAR и выберите действие “Удалить” — поскольку лечить там нечего. Можно выбрать действие слева от списка, можно — вызвав контекстное меню у самого файла. Нажмите кнопку “Обезвредить”.



Защита пароля и разграничение доступа

Очень часто на прикладном уровне для обеспечения защиты самых разных личных данных используются регистрационные записи пользователей. Регистрационная запись — средство, позволяющее определить, кто и какие данные видит и что может с ними делать.

Чтобы человек не мог злонамеренно воспользоваться чужой записью, работа в самых разных системах начинается с **аутентификации**: установления соответствия между человеком и его записью. Чтобы выполнить ее, как правило, надо предъявить какую-то уникальную информацию, фактор, отличающий “правильного” пользователя от всех остальных.

Самый простой и распространенный способ аутентификации: однофакторная аутентификация

по паролю. С учетом этой простоты пароль — самая распространенная мишень для злоумышленников.

Простые угрозы для пароля: подбор или кража. Чем короче и проще пароль, тем больше вероятность того, что, попробовав наиболее распространенные и предсказуемые варианты (ваше имя или прозвище, например), злоумышленник его подберет. Что делать, чтобы этого не произошло?

1. Не использовать короткие, простые и предсказуемые пароли. Как правило, рекомендуют использовать пароли не короче восьми символов, содержащие и цифры и буквы, причем желательно в разных регистрах. Если затрудняетесь придумать пароль сами, можно воспользоваться генераторами паролей. Например: <http://pasw.ru/>

2. Регулярно (не реже одного раза в два месяца) менять пароль.

3. Не давать доступа к паролю посторонним: не кричать его через людное помещение, не записывать на листочках, не предоставлять доступ к замене пароля через простой вопрос.

4. Не пользоваться учетными данными в недоверенных местах (см., например, практическую работу “Перехват данных”).

Перехват и защита от перехвата

Технология Ethernet и различные ее варианты сейчас одна из самых популярных и активно используется не только для офисных сетей, но и для домашних (точнее, домовых — охватывающих один или несколько жилых домов). Не вдаваясь в подробный анализ технических требований, скажем только, что причины ее популярности — сравнительно высокая скорость при недорогом оборудовании и несложном монтаже.

Для понимания возможных угроз при использовании таких сетей нужно представлять себе принцип их работы. Основной принцип обмена данными в сетях Ethernet получил название CSMA/CD (*Carrier Sense Multi Access/Collision Detect*).

Проще всего представить себе работу такой сети как разговор в общей комнате. Во-первых, все прислушивается к происходящему (контролируют несущую волну). Во-вторых, каждый имеет равные возможности что-либо сказать (множественный доступ).

В-третьих, каждый перед началом разговора прислушивается — не говорит ли кто-то еще? Если не говорит, то он пытается сказать что-то сам. Возможна ситуация, когда двое начинают говорить одновременно (определяют коллизию — столкновение) — тогда они оба замолкают, каждый ждет случайный промежуток времени и снова пытается что-то сказать.

В современных сетях Ethernet самым популярным способом организации является использование топологии “звезда” на базе устройств-повторителей (Hub) или более сложных устройств — ком-

мутаторов (Switch). Задача этого устройства — повторить сигнал, полученный от одного порта на все остальные, или — если это более сложное устройство — передать данные только на тот узел, которому они предназначены. Таким образом, сохраняется “общая” комната.

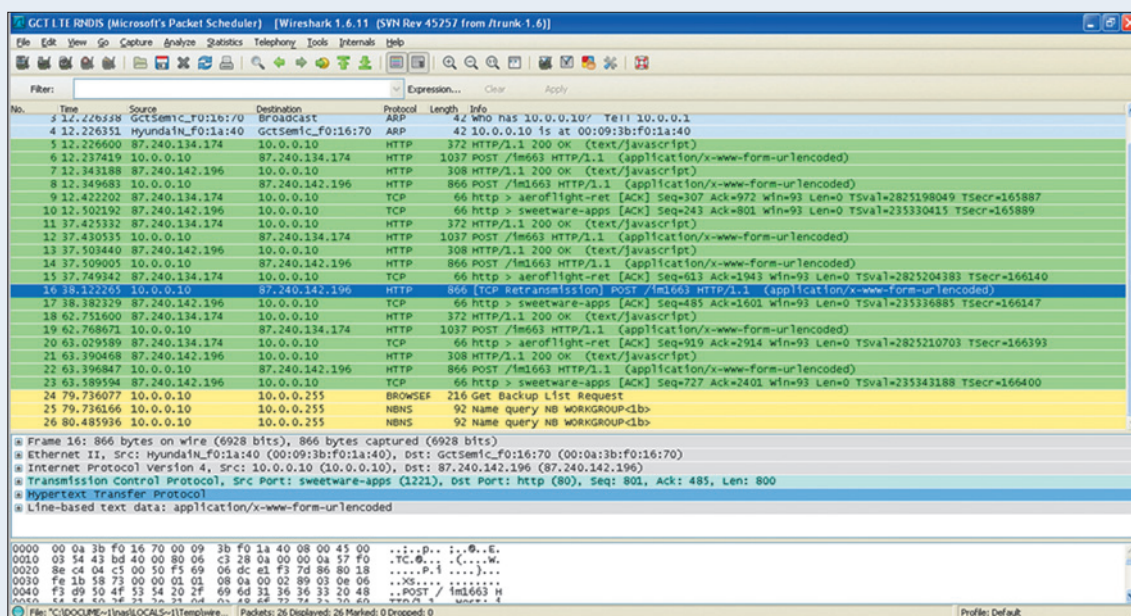
Каждый узел при таком методе обмена должен иметь уникальный идентификатор, для того чтобы выделять из общего потока — “разговора” — свои пакеты⁵. Такой идентификатор имеет каждый адаптер, и называется он MAC-адрес (*Multi Access*

Channel, канал множественного доступа). Адрес этот (6 байтов) присваивается каждому адаптеру на заводе⁶ и должен быть уникальным.

Очевидная угроза в таких сетях — перехват данных. Для того чтобы получить чужие данные, достаточно перевести свою сетевую карту в “неразборчивый” (promiscuity) режим. В этом случае можно получать и анализировать не только “свои” кадры, но и чужие. Кроме этой очевидной угрозы, есть и менее очевидная — можно посылать кадры от чужого адреса.

Практическая работа № 4. Перехват передаваемых данных

1. Установите на вашей виртуальной машине анализатор Wireshark. Учтите, что для ее установки и использования необходимо иметь административные права.
2. Запустите программу на перехват пакетов в течение 15 секунд.
3. Обратите внимание на адреса отправителей и получателей. Если сеть функционирует на базе обычного концентратора, то, помимо пакетов, содержащих ваш адрес, там будут и другие пакеты. Изучите интерфейс программы, чтобы понимать, какие данные где отображаются.



4. Откройте на любой машине страницу форума <http://www.rutracker.org> (или любого другого). Проанализируйте HTML-код страницы, чтобы обнаружить имя поля для ввода пароля. Вас интересует значение атрибута Name. **Замечание:** тег этого поля скорее всего будет иметь вид: `<input type="password" name=...` — хотя порядок атрибутов в тегах может меняться, но другого типа поля для ввода паролей язык HTML не предусматривает, а, значит, ухищрения могли бы привести к сокращению спектра программ, с которыми интерфейс работает.

5. Задайте в программе-перехватчике условие — отбирать при перехвате только те пакеты, которые направлены с адреса вашей машины и содержат найденное имя поля.

Замечание: способ, которым фильтруются пакеты, зависит от конкретного программного продукта. В комплексе Wireshark возможны два решения — либо отбирать пакеты во время перехвата (фильтр перехвата), либо наложить фильтр на все перехваченные пакеты.

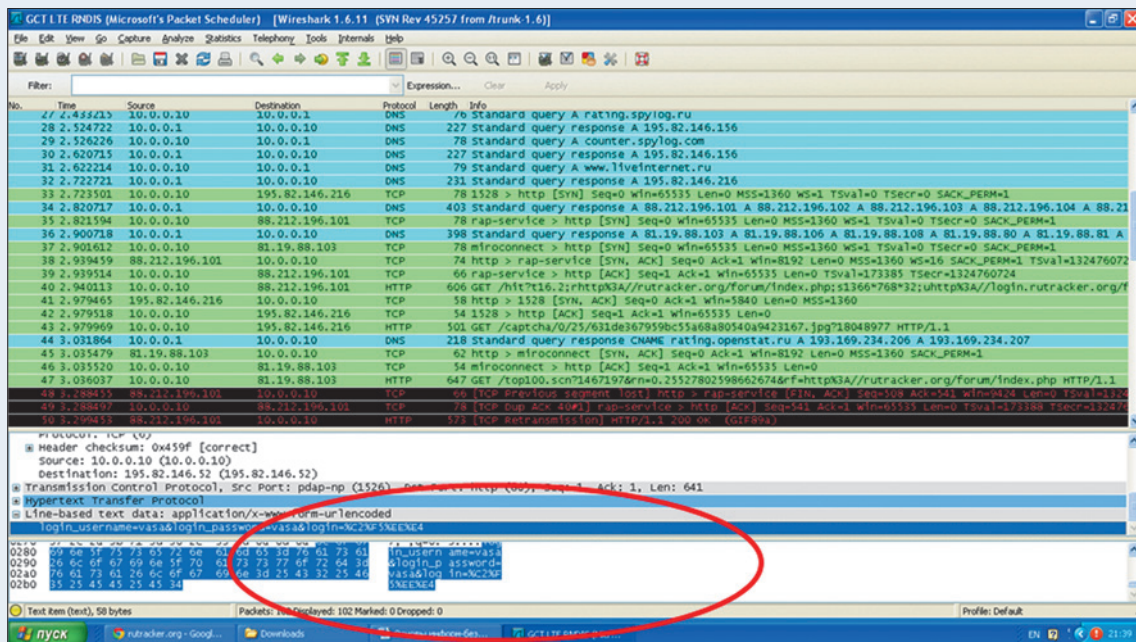
6. Запустите перехват и обратитесь к форуму.

7. Остановите перехват и найдите в перехваченных пакетах свой пароль.

Замечание: совершенно необязательно вводить реальные имя пользователя и пароль. Для того чтобы убедиться в работоспособности перехвата, достаточно попытки входа.

⁵ На этом уровне они называются “кадрами”, поскольку на самом деле речь идет о некотором “участке” сигнала.

⁶ MAC-адрес можно изменить, причем сделать это не сложно. В некоторых сетях такие действия запрещены, поскольку на их основе пытаются контролировать доступ к сети или препятствовать атакам.



Следует понимать, что перехват данных не обязательно выполняется именно таким способом. Например, те же данные будут доступны сотрудникам провайдера (причем не только вашего), хозяевам сайта и хостинговой компании и т.д.

Возможность перехвата — это не только перспектива утечки, но и возможность подменить существенные данные и действовать от вашего имени.

Что делать, чтобы избежать таких неприятностей: использовать шифрование. Средства шифрования есть, но рассказ о них существенно выходит за рамки журнальной публикации.

ЛОНГМОБ 20-14

СОЧИ 20-14

КАЖДАЯ ШКОЛА РОССИИ ИМЕЕТ ШАНС
ВНЕСТИ СВОЙ ВКЛАД В ЗИМнюю ОЛИМПИАДУ

ПРИСОЕДИНЯЙТЕСЬ!

Стартуйте в любой день до 1 февраля!
Пешком, бегом, на лыжах, на велосипеде,
вплавь, на роликах, на скейтборде и т.п!

Формула участия образовательного учреждения и материалы акции* на сайте
Longmob.1september.ru

*Акция поддержана Министерством образования и науки Российской Федерации

Издательство



ЭКЗАМЕН®

НАМ 20 ЛЕТ!

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Руководство издательства «ЭКЗАМЕН» приняло решение не проводить праздничных, юбилейных мероприятий, а выделенные на проведение этих мероприятий денежные средства направить на лечение тяжелобольных детей.



Поступ. в банк плат.		Списано со сч. плат.		0401060
ПЛАТЕЖНОЕ ПОРУЧЕНИЕ № 492		23.07.2013		
Сумма прописью		Дата		Вид платежа
Три миллиона сто двенадцать тысяч сто девяносто девять рублей 00 копеек				
ИНН 7729543939	КПП 772901001	Сумма	3112199-00	
"Издательство "Экзамен" ООО		Сч.№	40702810621000006005	
Плательщик		БИК	044585297	
ОАО БАНК "ОТКРЫТИЕ"		Сч.№	30101810500000000297	
Г. МОСКВА		БИК	044525700	
Банк плательщика		Сч.№	30101810200000000700	
ЗАО "РАЙФФЛЭНЗБАНК"		Сч.№	40703810700001449489	
Г. МОСКВА		Вид оп.	01	
Банк получателя		Наз. пл.	Срок плат.	
ИНН 7743089883		КПП 774301001	Очер.плат.	
Благотворительный фонд "Русфонд"		Код	6	
Получатель		Рез.позв.		

Опла. по дог. о благотворительной деят. от 19.07.13 г. для оплаты лечения детей и подростков

Юбилейный отчет издательства «ЭКЗАМЕН»

Назначение платежа	Подпись	Отметки банка
	Яновской Дмитрий Владимирович	
М.П.	Шубина Ольга Владимировна	БИК 044585297 ИНН 7744003393 Кор.сч.№ 30101810500000000297 ОАО БАНК "ОТКРЫТИЕ"
		Принят в банк: 23.07.2013 14:50:31



Официальные партнеры: <http://rusfond.ru/partners>



Интерактивный
короткофокусный проектор

MimioProjector

Легкий и доступный способ
внедрения интерактивного обучения
в классах, не оборудованных проектором



Кто сказал, что нельзя получить все сразу? Установите MimioProjector, подключите к компьютеру и оживите ваши уроки, используя все возможности интерактивного обучения на маркерной доске.

В вашем классе уже есть маркерная доска, но нет проектора. А еще вы мечтаете об интерактивной доске, но на все это не хватает средств? Наш новый интерактивный **MimioProjector** даст вам возможность внедрить интерактивное обучение, избежав чрезмерных расходов — ведь он совмещает в себе функции отличного короткофокусного проектора и полноценной интерактивной доски!

Благодаря функции использования двух интерактивных ручек сразу двое учащихся могут одновременно выполнять манипуляции с объектами на доске, используя все преимущества группового обучения. А ультракороткофокусная модель проектора позволяет снизить количество теней на экране. Проектор легко подключается к компьютеру и позволяет начать использовать имеющуюся у вас маркерную доску или даже светлую стену вашего класса в качестве интерактивной доски. Поставляемое в комплекте с проектором программное обеспечение **MimioStudio** позволяет вам создавать и проводить увлекательные уроки и управляет всем оборудованием семейства **MimioClassroom**.



Проектор: широкоформатный (16:10) с разрешением 1280 x 800 точек (WXGA).

Коэффициент контрастности до 3000:1. Размер экрана от 70 до 100 дюймов.

Интерактивные возможности: рабочая область от 75 до 115 дюймов по диагонали. Одна или две интерактивные ручки в зависимости от комплекта поставки. Проектор можно заказать в комплектации с одной или двумя интерактивными ручками либо как традиционный проектор без интерактивных функций.

Продажа оборудования, консультации и обучение:

<http://www.mimioclass.ru>

8 (800) 5555-33-0

Звонок по России бесплатный

ООО «Рене» — генеральный дистрибьютор Mimio в России



mimio
a better way to learn



Метод отображения

Е.А. Мирончик,
МБНОУ
“Лицей № 111”,
г. Новокузнецк

► Самым трудным и одновременно самым интересным заданием ЕГЭ является задание на решение системы логических уравнений. Метод отображений позволяет не только определить ответ в задании В15, но и предлагает компактное в оформлении и простое в объяснении решение заданий более сложных, чем в ЕГЭ. К сожалению, эти задания находятся в части В, и школьники, владеющие приемами решения, получают за задание ноль баллов, в случае арифметической ошибки в одном из нескольких десятков действий.

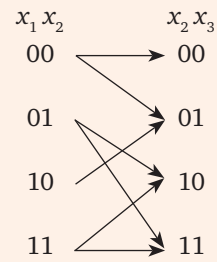
Задание 1. Сколько решений имеет система:

$$\begin{cases} (x_1 \rightarrow x_2) + (x_1 \rightarrow x_3) = 1 \\ (x_2 \rightarrow x_3) + (x_2 \rightarrow x_4) = 1 \\ \dots \\ (x_8 \rightarrow x_9) + (x_8 \rightarrow x_{10}) = 1 \end{cases}$$

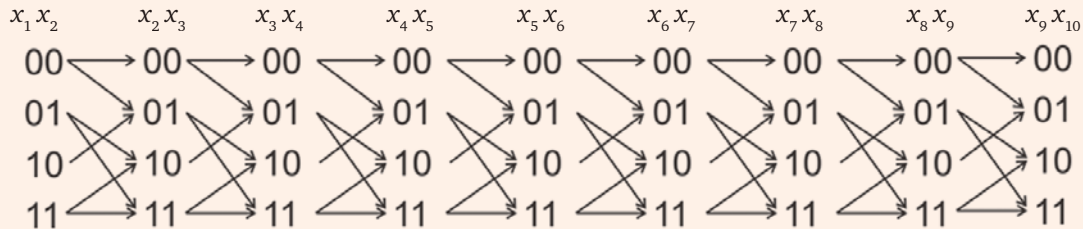
Все уравнения, включенные в систему, однотипны, и в каждое уравнение включено три переменных. Зная x_1 и x_2 , можем найти все возможные значения x_3 , удовлетворяющие первому уравнению. Рассуждая аналогичным образом, из известных x_2 и x_3 можем найти x_4 , удовлетворяющее второму уравнению. То есть, зная пару (x_1, x_2) и определив значение x_3 , мы найдем одну или две пары (x_2, x_3) , которые, в свою очередь, приведут к парам (x_3, x_4) , и так далее. На каждом шаге имеем множество исходных пар из набора $(00, 01, 10, 11)$ и множество полученных пар из такого же набора $(00, 01, 10, 11)$. Исходное множество пар отображается само в себя. Построим такое отображение.

Сначала построим таблицу, в которой в первых двух столбцах переберем все варианты x_1, x_2 , а в третий столбец впишем только такие значения x_3 , которые приведут первое уравнение к верному равенству. По таблице строим правило отображения множества пар само в себя.

x_1	x_2	x_3
0	0	0
		1
1	1	0
		1



Пара 00 дает две пары — пару 00 и пару 01. Пара 01 также приводит к двум парам — 10 и 11. Пара 10 даст только одну пару 01. И из пары 11 получается две пары — 10 и 11. На каждом следующем шаге пары будут образовываться по такому же правилу. Получаем ориентированный граф.



Задача стала напоминать задачу о количестве путей от города А до города К. На каждом этапе количество пар 01 будет определяться суммой количества пар 00 и 10 на предыдущем этапе. Пусть $F(i)$ — это функция, вычисляющая количество пар на следующем шаге. Получаем:

- $F(00) = F(00)$, в пару 00 входит одна стрелка от 00.
 - $F(01) = F(00) + F(10)$, в пару 01 входят стрелки, ведущие от 00 и 10.
 - $F(10) = F(01) + F(11)$, в пару 10 входят стрелки, ведущие от 01 и 11.
 - $F(11) = F(01) + F(11)$, в пару 11 входят стрелки, ведущие от 01 и 11.
- Остается построить таблицу для вычисления количества пар на каждом этапе.

Пара	Количество пар								
	x_1, x_2	x_2, x_3	x_3, x_4	x_4, x_5	x_5, x_6	x_6, x_7	x_7, x_8	x_8, x_9	x_9, x_{10}
00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
01	1	2	3	5	8	13	21	34	55
10	1	2	4	7	12	20	33	54	88
11	1	2	4	7	12	20	33	54	88

На последнем шаге получили одну пару 00, 55 пар 01, по 88 пар 10 и 11. Итого: $1 + 55 + 88 + 88 = 232$ набора $x_1, x_2, x_3, \dots, x_{10}$, на которых система логических уравнений имеет решение.

Ответ: 232 решения.

Можем добавить дополнительный вопрос: “Привести одно из решений системы, если $x_1 = 1, x_2 = 0$ ”. Следуя стрелкам, записываем набор значений: $x_1 = 1, x_2 = 0, x_3 = 1, x_4 = 1, x_5 = 1, x_6 = 0, x_7 = 1, x_8 = 0, x_9 = 1, x_{10} = 1$.

Если разрешить использовать электронные таблицы, то можем не ограничиваться десятью неизвестными.

Применение метода отображения для систем с особыми случаями

Еще интереснее получается решение такой же системы, если в нее включить дополнительные уравнения. Например, рассмотрим такое задание:

Задание 2. Сколько решений имеет система:

$$\begin{cases} (x_1 \rightarrow x_2) + (x_1 \rightarrow x_3) = 1 \\ (x_2 \rightarrow x_3) + (x_2 \rightarrow x_4) = 1 \\ \dots \\ (x_8 \rightarrow x_9) + (x_8 \rightarrow x_{10}) = 1 \\ x_1 = 0 \end{cases}$$

При заполнении первого столбика, там, где указываем количество пар x_1, x_2 , надо поставить значение пар 10 и пар 11 равным 0, далее решение ничем не отличается.

Пара	Количество пар								
	x_1, x_2	x_2, x_3	x_3, x_4	x_4, x_5	x_5, x_6	x_6, x_7	x_7, x_8	x_8, x_9	x_9, x_{10}
00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
01	1	1	2	3	5	8	13	21	34
10	0	1	2	4	7	12	20	33	54
11	0	1	2	4	7	12	20	33	54

На выходе имеем одну пару 00, 34 пары 01 и по 54 пары 10 и 11. $1 + 34 + 54 + 54 = 143$.

Ответ: 143 решения.

Изменим в системе последнее уравнение:

Задание 3. Сколько решений имеет система:

$$\begin{cases} (x_1 \rightarrow x_2) + (x_1 \rightarrow x_3) = 1 \\ (x_2 \rightarrow x_3) + (x_2 \rightarrow x_4) = 1 \\ \dots \\ (x_8 \rightarrow x_9) + (x_8 \rightarrow x_{10}) = 1 \\ x_5 \oplus x_6 = 1 \end{cases}$$

По добавленному уравнению значения x_5 и x_6 должны быть разными. Это значит, что в таблице в столбце x_5, x_6 необходимо обнулить значения, соответствующие парам 00 и 11.

Пара	Количество пар								
	x_1, x_2	x_2, x_3	x_3, x_4	x_4, x_5	x_5, x_6	x_6, x_7	x_7, x_8	x_8, x_9	x_9, x_{10}
00	1	1	1	1	0	0	0	0	0
01	1	2	3	5	8	12	8	20	28
10	1	2	4	7	12	8	20	28	48
11	1	2	4	7	0	8	20	28	48

На выходе имеем 28 пар 01 и по 48 пар 10 и 11. $28 + 48 + 48 = 124$.

Ответ: 124.

Задание 4. Сколько решений имеет система:

$$\begin{cases} (x_1 \rightarrow x_2) + (x_1 \rightarrow x_3) = 1 \\ (x_2 \rightarrow x_3) + (x_2 \rightarrow x_4) = 1 \\ \dots \\ (x_8 \rightarrow x_9) + (x_8 \rightarrow x_{10}) = 1 \\ x_9 = 0 \end{cases}$$

Переменная x_9 участвует в столбцах x_8, x_9 и x_9, x_{10} . В столбце x_8, x_9 пары 01 и 11 и в столбце x_9, x_{10} пары 10 и 11 соответствуют значению $x_9 = 1$ и, значит, не удовлетворяют решению системы. Замена на ноль этих значений в том или другом случае приводит к одному результату.

Пара	Количество пар								
	x_1, x_2	x_2, x_3	x_3, x_4	x_4, x_5	x_5, x_6	x_6, x_7	x_7, x_8	x_8, x_9	x_9, x_{10}
00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
01	1	2	3	5	8	13	21	0	55
10	1	2	4	7	12	20	33	54	0
11	1	2	4	7	12	20	33	0	0

На выходе имеем 1 пару 00 и 55 пар 01. $1 + 55 = 56$.

Ответ: 56 решений.

Задание 5. Сколько решений имеет система:

$$\begin{cases} (x_1 \rightarrow x_2) + (x_1 \rightarrow x_3) = 1 \\ (x_2 \rightarrow x_3) + (x_2 \rightarrow x_4) = 1 \\ \dots \\ (x_8 \rightarrow x_9) + (x_8 \rightarrow x_{10}) = 1 \\ x_1 \equiv x_5 = 1 \end{cases}$$

В этом случае решение будет получено из двух таблиц.
Первую таблицу заполним при $x_1 = 0$ и $x_5 = 0$.

Пара	Количество пар								
	x_1, x_2	x_2, x_3	x_3, x_4	x_4, x_5	x_5, x_6	x_6, x_7	x_7, x_8	x_8, x_9	x_9, x_{10}
00	1	1	1	1	1	1	1	1	1
01	1	1	2	0	5	1	6	7	13
10	0	1	2	4	0	5	6	12	19
11	0	1	2	0	0	5	6	12	19

На выходе имеем 52 решения при $x_1 = 0$ ($1 + 13 + 19 + 19 = 52$).
Построим вторую таблицу при $x_1 = 1$ и $x_5 = 1$.

Пара	Количество пар								
	x_1, x_2	x_2, x_3	x_3, x_4	x_4, x_5	x_5, x_6	x_6, x_7	x_7, x_8	x_8, x_9	x_9, x_{10}
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01	0	1	1	2	0	5	5	10	15
10	1	1	2	0	5	5	10	15	25
11	1	1	2	3	5	5	10	15	25

На выходе имеем 65 решений при $x_1 = 1$ ($0 + 15 + 25 + 25 = 65$).
Итого: $52 + 65 = 117$.

Ответ: 117 решений.

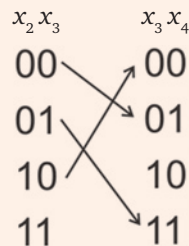
Также можно рассмотреть систему, в которой будут меняться правила перехода от одной пары к другой.

Задание 6. Сколько решений имеет система:

$$\begin{cases} (x_1 \rightarrow x_2) + (x_1 \rightarrow x_3) = 1 \\ x_2 \cdot x_3 + (x_2 \equiv x_4) = 0 \\ (x_3 \rightarrow x_4) + (x_3 \rightarrow x_5) = 1 \\ \dots \\ (x_7 \rightarrow x_8) + (x_7 \rightarrow x_9) = 1 \\ x_8 \cdot x_9 + (x_8 \equiv x_{10}) = 0 \end{cases}$$

Правило для первого уравнения, а также для всех уравнений, стоящих на нечетных местах, у нас уже построено, построим правило для второго уравнения, которому будем следовать для всех четных уравнений. В первых двух столбцах переберем все варианты x_2, x_3 , а в третий столбец впишем только такие значения x_4 , которые приведут второе уравнение к верному равенству. По полученным данным строим правило отражения множества пар само в себя. Пара 00 приводит к паре 01. Пара 01 приводит к паре 11. Пара 10 даст только одну пару 00. Пара 11 не приводит к решению.

x_2	x_3	x_4
0	0	1
	1	1
1	0	0
	1	—



Для всех четных уравнений получаем:

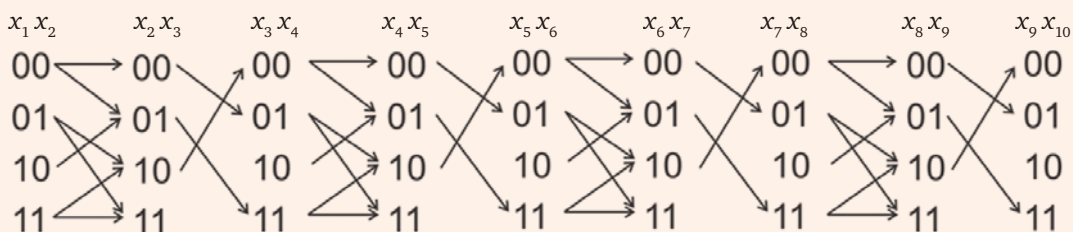
$F(00) = F(10)$, в пару 00 входит одна стрелка от 10.

$F(01) = F(00)$, в пару 01 входит стрелка, ведущая от 00.

$F(10) = 0$, у пары 10 нет входящих стрелок.

$F(11) = F(01)$, в пару 11 входит стрелка, ведущая от 01.

Граф будет выглядеть следующим образом:



Остается выполнить вычисления:

Пара	Количество пар								
	x_1, x_2	x_2, x_3	x_3, x_4	x_4, x_5	x_5, x_6	x_6, x_7	x_7, x_8	x_8, x_9	x_9, x_{10}
00	1	1	2	2	3	3	4	4	6
01	1	2	1	2	2	3	3	4	4
10	1	2	0	3	0	4	0	6	0
11	1	2	2	3	2	4	3	6	4

На выходе имеем 6 пар 00 и по 4 пары 01 и 11. $6 + 4 + 4 = 14$.

Ответ: 14 решений.

Рассмотрим систему с однотипной левой частью уравнений и чередованием правой части.

Задание 7. Сколько решений имеет система:

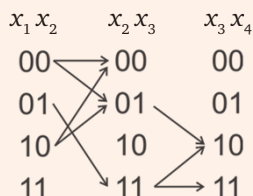
$$\begin{cases} \overline{x_1} \cdot (\overline{x_2} + x_3) + x_1 \cdot \overline{x_2} = 1 \\ \overline{x_2} \cdot (\overline{x_3} + x_4) + x_2 \cdot \overline{x_3} = 0 \\ \overline{x_3} \cdot (\overline{x_4} + x_5) + x_3 \cdot \overline{x_4} = 1 \\ \dots \\ \overline{x_7} \cdot (\overline{x_8} + x_9) + x_7 \cdot \overline{x_8} = 1 \\ \overline{x_8} \cdot (\overline{x_9} + x_{10}) + x_8 \cdot \overline{x_9} = 0 \end{cases}$$

Таблица решения первого уравнения.

x_1	x_2	x_3
0	0	0
		1
	1	1
1	0	0
	1	1

Отображение для второго уравнения можно построить, имея отображение первого уравнения. В правой части уравнений может стоять только два значения — 1, 0. Если при решении первого уравнения от пары 00 идут две стрелки к парам 00 и 01, то эта пара не имеет решения при равенстве 0. От пары 01 в первом уравнении идет одна стрелка к паре 11, значит, для второго уравнения будет стрелка от пары 01 к паре 10. Пара 10 первого уравнения имеет две стрелки к парам 00 и 01, поэтому во втором уравнении от пары 10 не будет стрелок. Пара 11 первого уравнения не имеет стрелок, следовательно, для второго уравнения надо провести обе стрелки, приводящие к 10 и к 11. Построим правило отображения для двух уравнений.

Построенный граф для первых двух уравнений имеет вид:



Чередую правило перехода от одного уравнения к другому, выполним вычисления.

Пара	Количество пар								
	x_1, x_2	x_2, x_3	x_3, x_4	x_4, x_5	x_5, x_6	x_6, x_7	x_7, x_8	x_8, x_9	x_9, x_{10}
00	1	2	0	3	0	3	0	3	0
01	1	2	0	3	0	3	0	3	0
10	1	0	3	0	3	0	3	0	3
11	1	1	1	0	0	0	0	0	0

Заметим, что столбики стали повторяться.

Ответ: 3 решения.

Решение одного уравнения методом отображения

Задание 8. Сколько решений имеет уравнение:

$$x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_4 \rightarrow x_5 = 1$$

Расставим порядок действий в выражении левой части уравнения.

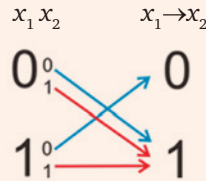
$$\begin{matrix} & \text{I} & & \text{II} & & \text{III} & & \text{IV} \\ x_1 & \rightarrow & x_2 & \rightarrow & x_3 & \rightarrow & x_4 & \rightarrow & x_5 \end{matrix}$$

x_1 может быть равным 0 и может быть равным 1. И $x_1 \rightarrow x_2$ также может равняться 0 или 1.

Таблица истинности для импликации:

x_1	x_2	$x_1 \rightarrow x_2$
0	0	1
	1	1
1	0	0
	1	1

Представим таблицу истинности для импликации как отображение множеств:



Три стрелки ведут к 1 и одна стрелка ведет к 0. Каждая следующая импликация будет равна 0 столько раз, сколько стартовых единиц было на предыдущем шаге. А количество единиц будет получаться из удвоенного количества 0 предыдущего шага и количества единиц предыдущего шага.

Построим таблицу для определения количества 0 и количества 1 во всем выражении. В первый столбец запишем по 1, так как на “старте” этого выражения x_1 может быть равным один раз 1 и один раз 0. Далее будем считать количество 0 и количество 1 после каждого действия.

	Старт	\rightarrow	\rightarrow	\rightarrow	\rightarrow
	x_1	I	II	III	IV
0	1	1	3	5	11
1	1	3	5	11	21

После VI действия получили 21 единицу.

Для дополнительного контроля за правильностью решения заметим, что в каждом столбике имеем в сумме “очередную” степень двойки.

Ответ: 21.

Задание 9. Сколько решений имеет уравнение:

$$((x_1 \cdot x_2 \rightarrow x_3) \cdot x_4 \rightarrow x_5) \cdot x_6 \rightarrow x_7 = 1$$

$$\begin{matrix} \text{I} & & \text{II} & & \text{III} & & \text{IV} & & \text{V} & & \text{VI} \\ ((x_1 \cdot & x_2 \rightarrow & x_3) \cdot & x_4 \rightarrow & x_5) \cdot & x_6 \rightarrow & x_7 \end{matrix}$$

Отображение множеств для операций, использующихся в выражении:



Выполняя вычисления в таблице, будем чередовать приведенные правила.

	Старт	\cdot	\rightarrow	\cdot	\rightarrow	\cdot	\rightarrow
	x_1	I	II	III	IV	V	VI
0	1	3	1	9	7	39	25
1	1	1	7	7	25	25	103

Ответ: 103.

Задание 10. Сколько решений имеет уравнение:

$$(x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_4) \rightarrow (x_5 \rightarrow x_6 \rightarrow x_7) = 1$$

Расставим порядок действий в выражении левой части уравнения.

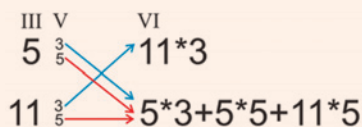
$$(x_1 \xrightarrow{I} x_2 \xrightarrow{II} x_3 \xrightarrow{III} x_4) \xrightarrow{VI} (x_5 \xrightarrow{IV} x_6 \xrightarrow{V} x_7)$$

Заметим, что выражения в первой и второй скобках **не зависят друг от друга**. В этом случае стартовыми будут два значения — x_1 и x_5 . Кроме этого, таблица для анализа выражения второй скобки повторяет часть таблицы, построенной для первой скобки. Найдем количество нулей и количество единиц в таблицах.

	Старт	→	→	→	Старт	→	→	→
	x_1	I	II	III	x_5	IV	V	VI
0	1	1	3	5	1	1	3	33
1	1	3	5	11	1	3	5	95

Результат столбца VI получается из столбцов III и V. При этом количество синих (нулевых) стрелок увеличивается в 3 раза, а количество красных (единичных) увеличивается в 5 раз.

Поясним вычисления с помощью отображения:



Ответ: 95.

Задание 11. Сколько решений имеет уравнение:

$$\overline{(x_1 \cdot (x_2 \rightarrow x_3)) \oplus x_4 \rightarrow x_5} \cdot (x_6 \cdot x_7 \rightarrow x_8) = 1$$

Построим таблицы истинности в виде отображений для операций, использующихся в левой части выражения.



Для удобства заполнения таблицы запишем выражение, изменив порядок множителей.

$$\overline{((x_2 \rightarrow x_3) \cdot x_1) \oplus (x_4 \rightarrow x_5)} \cdot (x_6 \cdot x_7 \rightarrow x_8) = 1$$

Расставим порядок действий выражения в левой части уравнения.

$$\overline{\overline{((x_2 \rightarrow x_3) \cdot x_1) \oplus (x_4 \rightarrow x_5)} \cdot (x_6 \cdot x_7 \rightarrow x_8)}$$

В данном выражении три стартовых значения — x_2 , x_4 и x_6 .

	старт	→	·	старт	→	⊕	¬	старт	·	→	·
	x_2	I	II	x_4	III	IV	V	x_6	VI	VII	VIII
0	1	1	5	1	1	14	18	1	3	1	158
1	1	3	3	1	3	18	14	1	1	7	98

Результат IV и VIII действий поясним с помощью отображений:



Ответ: 98.

Задание 12. Сколько решений имеет уравнение:

$$(x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_4) \rightarrow (x_4 \rightarrow x_5 \rightarrow x_6) = 1$$

Расставим порядок действий:

$$\begin{matrix} \text{I} & \text{II} & \text{III} & \text{VI} & \text{IV} & \text{V} \\ (x_1 \rightarrow x_2 \rightarrow x_3 \rightarrow x_4) & \rightarrow & (x_4 \rightarrow x_5 \rightarrow x_6) \end{matrix}$$

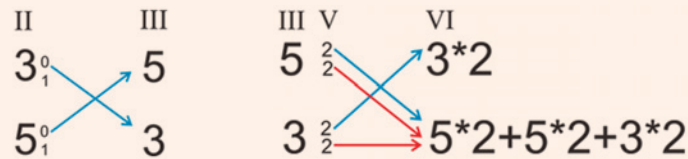
Особенностью этого уравнения является то, что переменная x_4 участвует в выражении левой части дважды. Это означает, что решение следует получать из двух отдельных таблиц.

Построим решение этого выражения при $x_4 = 0$:

	старт	→	→	→	старт	→	→	→
	x_1	I	II	III	x_4	IV	V	VI
0	1	1	3	5	1	0	2	6
1	1	3	5	3	0	2	2	26

При переходе от II к III возьмем только нулевые стрелки. И в стартовый столбец x_4 количество единиц возьмем равным 0.

Поясним действия с помощью отображений:

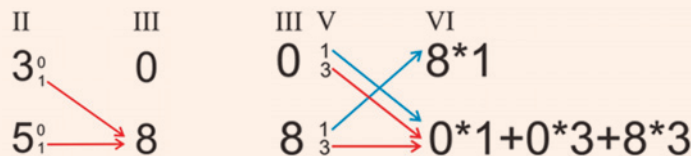


Построим решение этого выражения при $x_4 = 1$:

	старт	→	→	→	старт	→	→	→
	x_1	I	II	III	x_4	IV	V	VI
0	1	1	3	0	0	1	1	6
1	1	3	5	8	1	1	3	26

При переходе от II к III возьмем только единичные стрелки. И в стартовом столбце x_4 количество единиц возьмем равным 0.

Поясним действия с помощью отображений:



Для вычисления ответа необходимо сложить результаты двух таблиц: $24 + 26 = 50$.

Ответ: 50.

Диаграммы Эйлера — Венна и система логических уравнений

Задача. Известно, что система, состоящая из N уравнений, имеет 189 решений (1).

$$\begin{cases} F(x_1, x_2, x_3) = 1 \\ F(x_2, x_3, x_4) = 1 \\ \dots \\ F(x_n, x_{n+1}, x_{n+2}) = 1 \end{cases}$$

Если к этой системе добавить уравнение $x_1 = 0$, то система будет иметь 88 решений (2).

Если вместо $x_1 = 0$ добавить уравнение $x_2 = 1$, то будет найдено 69 решений (3).

Замена последнего уравнения на уравнение $x_1 \rightarrow x_2 = 0$ приведет к 60 решениям (4).

Сколько решений имеет эта система, если последнее уравнение будет $x_2 \rightarrow x_1 = 1$?

Решение: Пусть $T(x_1, x_2)$ — это функция, вычисляющая количество решений системы. Функция зависит от значений параметров x_1 и x_2 .

При всех различных значениях x_1 и x_2 система имеет 189 решений.

Имеем уравнение $T(0, 0) + T(0, 1) + T(1, 0) + T(1, 1) = 189$. Из второго дополнения имеем уравнение: $T(0, 0) + T(0, 1) = 88$. Третье уравнение получим $T(0, 1) + T(1, 1) = 69$. Последнее уравнение получим $T(1, 0) = 60$.

Все полученные уравнения можно объединить в систему.

$$\begin{cases} T(0,0) + T(0,1) + T(1,0) + T(1,1) = 189 & (1) \\ T(0,0) + T(0,1) = 88 & (2) \\ T(0,1) + T(1,1) = 69 & (3) \\ T(1,0) = 60 & (4) \end{cases}$$

Решив систему из четырех линейных уравнений с четырьмя неизвестными, получим:

$$\begin{cases} T(0,0) = 60 \\ T(0,1) = 28 \\ T(1,0) = 60 \\ T(1,1) = 41 \end{cases}$$

Для того чтобы найти, сколько решений имеет система при внесении ограничения $x_2 \rightarrow x_1 = 1$, необходимо вычислить сумму $T(0, 0) + T(1, 0) + T(1, 1) = 161$.

Можно к этому заданию привести решение, отличающееся наглядностью, с использованием диаграмм Эйлера — Венна. Оформим условие задачи в виде таблиц (первая цифра пары — x_1 , вторая — x_2). Закрашенная область означает, что входит в сумму.

[1]: 189	[2]: 88	[3]: 69	[4]: 60																
<table border="1" style="display: inline-table; text-align: left;"><tr><td>00</td><td>01</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td></tr></table>	00	01	10	11	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: left;"><tr><td>00</td><td>01</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td></tr></table>	00	01	10	11	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: left;"><tr><td>00</td><td>01</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td></tr></table>	00	01	10	11	<table border="1" style="display: inline-table; text-align: left;"><tr><td>00</td><td>01</td></tr><tr><td>10</td><td>11</td></tr></table>	00	01	10	11
00	01																		
10	11																		
00	01																		
10	11																		
00	01																		
10	11																		
00	01																		
10	11																		

Требуется вычислить число, соответствующее закрашенной области:

00	01
10	11

Приведем пример оформления решения этого задания:

Из [1] и [4] следует
[5]: 129

00	01
10	11

Из [5] и [2] следует
[6]: 41

00	01
10	11

Из [6] и [1] следует
[7]: 120

00	01
10	11

Из [7] и [6] следует
Ответ: 161

00	01
10	11



Общероссийский проект **Школа цифрового века**

Интернет-поддержка проекта – Издательский дом «ПЕРВОЕ СЕНТЯБРЯ»

Каждый педагогический работник образовательного учреждения, вошедшего в проект «Школа цифрового века», получает доступ ко всем материалам проекта

- **24 предметно-методических журнала по всем учебным предметам** и направлениям школьной жизни с электронными приложениями для практического использования (презентации, раздаточные материалы, образовательное видео)
- **Модульные дистанционные курсы** цикла «Навыки профессиональной и личной эффективности»
- **Методические брошюры** «Библиотечки “Первое сентября”»

НОВОЕ В ТЕКУЩЕМ УЧЕБНОМ ГОДУ:

- **расширилась линейка предметно-методических журналов** – новый ежемесячный журнал «Основы безопасности жизнедеятельности»
- **каждый месяц – новый модульный курс**, а также вебинары по всем курсам цикла
- **спецпроект: журнал «Школа для родителей»** поможет учителю сделать родителей союзниками в обучении и воспитании детей

Оргвзнос от образовательного учреждения – **4 тысячи рублей за весь учебный год** независимо от количества педагогических работников.

Участие образовательного учреждения и педагогических работников в проекте удостоверяется соответствующими документами. Для дошкольных учреждений предусмотрен свой набор удостоверяющих документов.

Срок действия проекта в 2013/14 учебном году: **с 1 августа 2013 года по 30 июня 2014 года**

Прием заявок от образовательных учреждений продолжается

Подробности на сайте
digital.1september.ru



Пермской версии школьной информатики 20 лет: с чего начинали и до чего дошли

I. История “Пермской версии” школьной информатики

И.Г. Семакин,
г. Пермь

► **Региональный период.** Информатика в отечественной школе как общеобразовательная дисциплина преподается начиная с 1985 года. За этот 28-летний период происходили значительные изменения в содержании и методике преподавания предмета. Предметная область информатики является одной из самых динамичных, откуда следует динамизм соответствующей образовательной области. Отсюда происходит основная проблема построения методической системы обучения информатике. С одной стороны, она должна соответствовать динамике предметной области, с другой стороны, как любой общеобразовательный предмет, должна обладать определенной долей “консерватизма”. Последнее подразумевает наличие в содержании предмета некоторой инвариантной составляющей, отражающей базовые научные принципы

информатики, подверженные динамике в гораздо меньшей степени, чем ее приложения.

На решение этой задачи были направлены усилия авторов всех учебников информатики, начиная с первого учебника до современных, используемых сегодня в школах России. В этом смысле можно говорить о смене поколений учебников информатики, которая связана как со статусом и обеспечением предмета (место в учебном плане школы, объем учебных часов, уровень программно-технического обеспечения), так и со сменой целей обучения предмету, провозглашаемых в нормативных документах.

В данном контексте к первому поколению учебников информатики следует отнести самый первый учебник “Основы информатики и вычислительной техники” под редакцией А.П. Ершова и В.М. Монахова, а также последовавшие за ним три учебника разных авторских коллективов: Кушниренко А.Г. и др.;

Иллюстрации
М.Ю. Ларкина

Гейна А.Г. и др., Каймина В.А. и др. Все они предназначались для обучения в старших классах. Кроме того, их объединяло преимущественное программистское содержание, прежде всего в практической составляющей курса. Хотя в концепциях учебного курса у разных авторов имелись существенные различия. Это был период поиска того самого инвариантного содержания общеобразовательного курса информатики, о котором говорилось выше. Отметим еще тот факт, что информатика стала первым школьным предметом, для преподавания которого появилась возможность выбора из нескольких рекомендованных учебников. Сейчас это общее правило для всех предметов.



рабочие тетради; учебное пособие для учащихся “Информатика. Беседы об информации, компьютерах и программах” в двух частях; пособие “Структурированный конспект”; дополнительная литература: сборники тестов, справочники по программному обеспечению ПК, сборники олимпиадных задач. Отработке содержания и методики преподавания курса способствовали постоянное взаимодействие авторов с учителями школ и методистами по информатике в форме ежегодных региональных конференций, издания методических сборников, проведение городских и областных олимпиад по базовому курсу.

Учебники пермских авторов, представляемые в настоящей статье, относятся ко второму поколению школьных учебников информатики. Их появление связано со сменой статуса предмета в общеобразовательной школе, произошедшей в 1993 году, когда Министерством образования РФ было рекомендовано перенести преподавание информатики из старших классов в основную школу (7–9-е классы). В Пермской области эта рекомендация была выполнена повсеместно. В региональном учебном плане на преподавание информатики были выделены по два часа в неделю в 8-х и 9-х классах. Однако все федеральные учебники, выпускавшиеся в тот период, были предназначены для 10–11-х классов. Помимо учета возрастных особенностей школьников, требовалось изменение концепции содержания учебного курса в связи с ростом компьютеризации школ, со сменой концепции компьютерной грамотности, с усилением метапредметного значения информатики в школьном образовании. Поэтому Департаментом образования Пермской области было принято решение о разработке регионального варианта школьной информатики. Была создана рабочая группа для разработки учебной программы и подготовки соответствующего учебно-методического комплекса (УМК). В состав рабочей группы вошли преподаватели и научные сотрудники Пермского государственного университета, Пермского педагогического института, школьные учителя информатики. Руководителем рабочей группы был назначен автор настоящей статьи. Курс информатики для 8–9-х классов получил название “Базовый курс информатики”. Был разработан временный региональный стандарт по Базовому курсу информатики, действие которого должно было распространяться до принятия Федерального компонента образовательного стандарта.

Экспериментальный этап внедрения Базового курса информатики происходил в период с 1993-го по 1998 год в школах г. Перми и Пермской области. За этот период практически все школы города и области (около 800 школ) перешли к преподаванию базового курса по учебно-методической литературе, подготовленной авторским коллективом и выпускаемой в региональных издательствах. К числу таких изданий относятся: пособие для учителей информатики;



Рис. 1. Региональные издания методического пособия, учебного пособия и рабочих тетрадей по информатике

В 1994–1995 году материалы методического пособия для учителей информатики “Основы информатики и вычислительной техники в базовой школе” были опубликованы в серии статей в журнале “Информатика и образование” и приобрели федеральную известность под названием “Пермская версия базового курса информатики”.

В этот же период начинает формироваться линия “Пермской версии” для начальной школы, идеологом которой стал М.А. Плаксин. В настоящее время эта линия приобрела общероссийский статус, учебники для 3–4-х классов М.А. Плаксина, О.Л. Русаковой, Н.Г. Ивановой входят в Федеральный перечень.

Начало федерального периода. Начиная с 1998 года происходит процесс внедрения “Пермской версии” базового курса информатики в федеральную систему образования. В этом году в издательстве “Лаборатория Базовых Знаний” выходит первое издание учебника для 7–9-х классов “Информатика. Базовый курс” [1]. Учебник получает гриф “Допущено

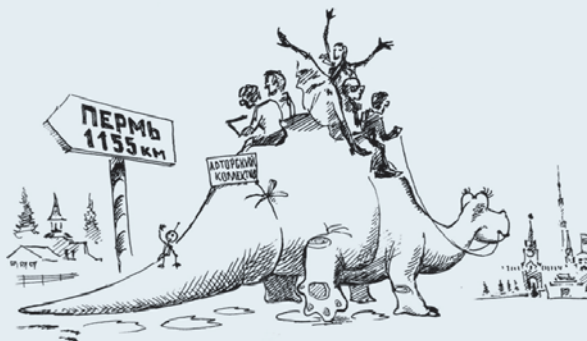




Рис. 2. УМК по Базовому курсу информатики

Министерством общего и профессионального образования РФ». В 1999 году в том же издательстве выпускается “Задачник-практикум по информатике” с грифом Минобрнауки РФ [2]; в 2000 году — методическое пособие для учителя [3]; в 2001 году — приложение к учебнику “Структурированный конспект по базовому курсу” [4]. Учебник и задачник включаются в федеральный комплект учебной литературы.

II. Основные методические принципы непрерывного курса информатики

Работа над Базовым курсом носила не только учебно-методический характер, но представляла собой научное исследование, целью которого была выработка научных принципов методической системы обучения школьной информатике в новых условиях. Итоги такого исследования были подведены в докторской диссертации автора “Научно-методические основы построения базового курса информатики”, защищенной в 2002 году. Эти принципы легли в основу дальнейшего развития учебного курса как для основной, так и для полной средней школы.

Кратко изложим основные принципы методической системы обучения информатике с учетом развития их интерпретации в последующий период.

1. Единая содержательная структура. Любой общеобразовательный предмет может существовать и развиваться только при наличии устойчивой содержательной структуры. Еще в период разработки первого стандарта по информатике, в исследованиях РАО (В.С. Леднев, А.А. Кузнецов, С.А. Бешенков) были определены основные содержательные линии общеобразовательного курса. Первоначально их список выглядел так:

- Линия информационных процессов;
- Линия представления информации;
- Алгоритмическая линия;
- Линия компьютера;
- Линия формализации и моделирования;
- Линия информационных технологий;
- Линия телекоммуникаций.

Со временем эта структура подверглась некоторым изменениям: дополнительно появилась социальная линия, алгоритмическая линия разделилась на линию

алгоритмизации и линию языков и методов программирования. Структура содержательных линий — это тот каркас, опираясь на который возводится все здание школьной информатики для любого этапа ее изучения. Методическая система обучения информатике выстраивается по спиралевидному принципу: на разных этапах обучения происходит возврат к тем же содержательным линиям, но каждый раз на новом уровне. В свою очередь, каждая содержательная линия включает в себя набор учебных тем, для списка которых характерен больший динамизм, чем для списка содержательных линий.

2. Информация — системообразующее понятие курса. Принцип системности — основной дидактический принцип обучения. Большинство авторов учебников по информатике реализуют его путем выделения некоторого системообразующего понятия, вокруг которого выстраивается методическая система обучения предмету. В качестве таких “концентров” методики некоторых авторов выступают алгоритм, компьютер, модель, информационные технологии. В нашей версии школьной информатики системообразующим понятием является “информация”, что естественным образом следует уже из самого названия предмета. Изложение любой темы в рамках любой содержательной линии должно отталкиваться от раскрытия вопроса о том, какое отношение она имеет к информации, к информационным процессам (хранению, передаче, обработке).

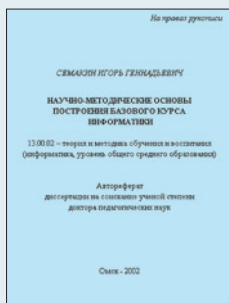
На рис. 3 на с. 31 представлен граф системы знаний общеобразовательного курса информатики. Отмечу, что данная схема была предложена в 2002 году, но актуальности она не потеряла и сегодня.

Схема обладает следующими свойствами, отражающими основные положения методики построения курса.

1. Вершинами графа являются *основные понятия, раскрываемые в содержании курса.*

2. Стрелки (ребра) указывают на логическую последовательность раскрытия понятий курса. Поэтому отношение “исходный – порожденный” следует интерпретировать как связь между понятиями, используемыми в определении, и определяемым понятием.

3. Данный граф представляет собой сеть с корневым элементом. Единственной корневой вершиной (т.е. не имеющей исходных) является “Информация”. Это обстоятельство иллюстрирует базовый принцип методики о том, что *системообразующим понятием курса является понятие информации.* Граф полностью связанный. К любому некорневому элементу есть путь (пути) от корня к информации. Сетевая то-



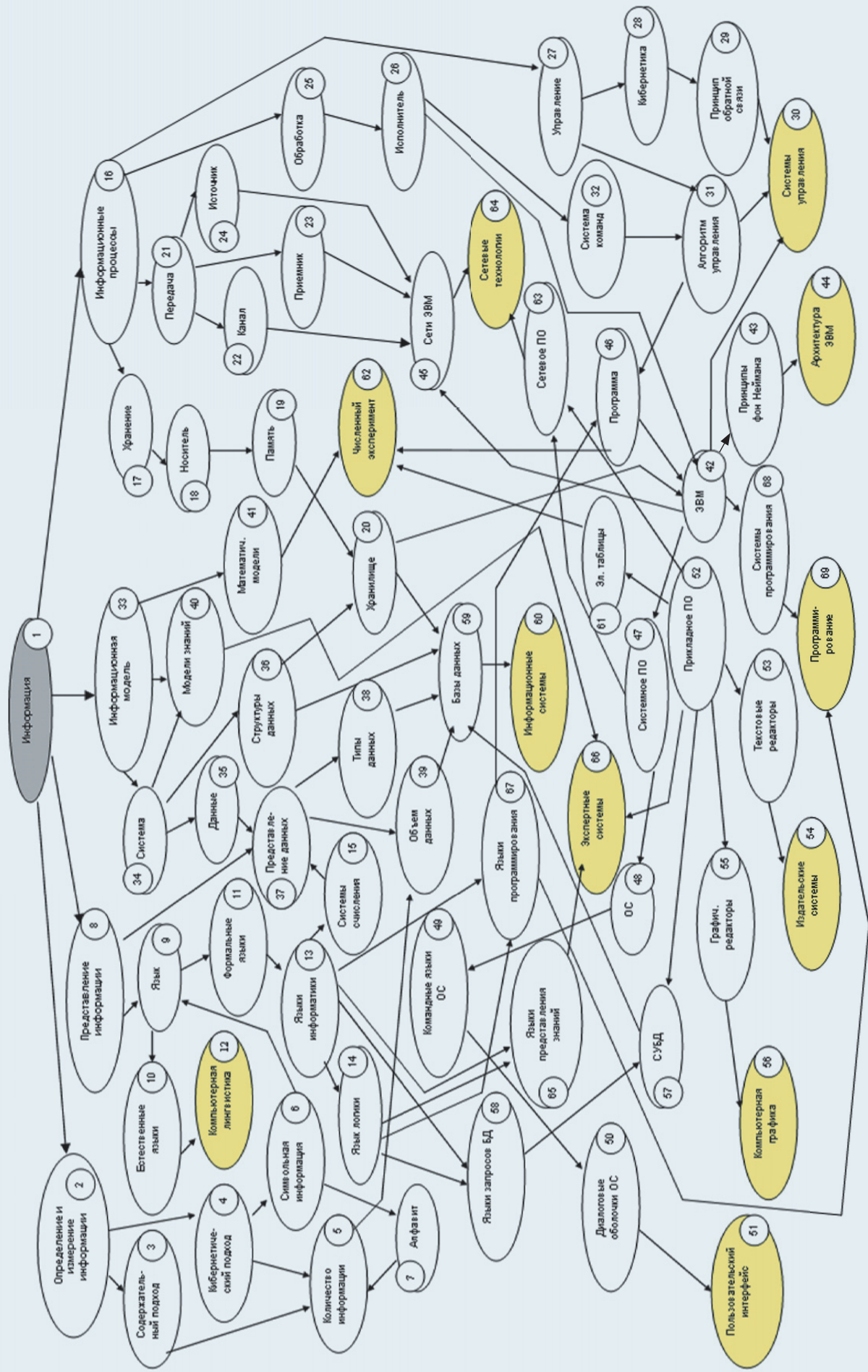


Рис. 3. Граф системы знаний курса информатики

пология схемы иллюстрирует взаимосвязанность всех содержательных линий, исходящих от корневой вершины “информация”.

4. Вершины, расположенные в верхней половине графа, относятся к фундаментальным понятиям базового курса. Нижняя половина содержит прикладные понятия (объекты, темы). Таким образом, граф в явном виде отражает связь между теоретической и прикладной частями курса. Это обстоятельство иллюстрирует первый принцип базового характера курса: *в основе курса лежат фундаментальные знания из научной области информатики (науки об информации и информационных процессах)*.

5. Сеть на рис. 3 имеет конечные элементы — листья, т.е. элементы, не имеющие порожденных. На схеме они выделены заливкой. Конечные элементы обозначают ряд понятий, относящихся к приложениям информатики: компьютерная графика, численный эксперимент, информационные системы и пр. Выделенные конечные элементы обозначают выходы из базового курса на различные варианты продолжения информатического образования в форме профильных курсов в старших классах или специализированных курсов профессионального обучения. Это обстоятельство иллюстрирует второй признак базового характера курса: *данный курс является базой для продолжения образования в области информатики, а также для будущей практической деятельности учащихся в информационной среде современного общества*.

3. Сбалансированность фундаментального и прикладного содержания. Согласно дидактическому принципу научности, фундаментом любого полноценного общеобразовательного курса является его научное содержание. Если учебный курс имеет преимущественно прикладное содержание, то его статус в системе общего образования становится неустойчивым. В таком случае велика вероятность исчезновения такого отдельного курса из школьной программы. Фрагменты курса могут имплицитным образом войти в другие учебные предметы лишь в качестве их прикладных компонент. По отношению к школьной информатике с доминирующим технологическим содержанием такая перспектива является весьма реальной. В конечном итоге проблема сводится к ответу на следующий вопрос: в каком весовом соотношении в учебном курсе присутствуют фундаментальное и прикладное содержание?

В докторской диссертации автором была предложена методика “взвешивания” тем учебного курса для их сопоставления. Вес темы определяется суммой объемного и временного фактора. Объемный фактор — это доля текста в учебнике, относящегося к данной теме. Временной фактор — это доля времени, выделяемого в учебном плане под данную тему. Итоговый вес темы есть сред-

нее арифметическое между величинами объемного и временного факторов. Вес содержательной линии складывается из весов входящих в нее учебных тем.

Для того чтобы отразить через количественные характеристики качественное отличие нашего варианта базового курса от других вариантов курса школьной информатики, в диссертации были приведены результаты расчетов по вышеописанной методике. Было проанализировано восемь авторских программ по информатике, существовавших на тот период (2000 г.). В графическом виде результаты такого анализа для четырех программ представлены на рисунке. На диаграммах представлены веса в процентах укрупненных содержательных линий, которые именованы названиями основных объектов изучения в курсе информатики, — *информация, компьютер, модели, алгоритмы и программы, информационные технологии*:

- 1 — информация (информационные процессы + представление информации);
- 2 — компьютер;
- 3 — модели;
- 4 — алгоритмы + программы;
- 5 — информационные технологии (ИТ + телекоммуникации).

Приводимое на гистограммах значение величины A — это амплитуда разброса весов содержательных линий, т.е. разница между максимальным и минимальным значениями. Программы 1 и 2 (Кушниренко А.Г. и Каймина А.В.) имеют очень похожие профили распределения весов. Пик здесь приходится на раздел алгоритмизации и программирования. Профили распределения весов в программах 7–8 (Семакина И.Г.) существенно отличаются от предыдущих. Во-первых, в них меньше амплитуда разброса по сравнению с двумя предыдущими программами,



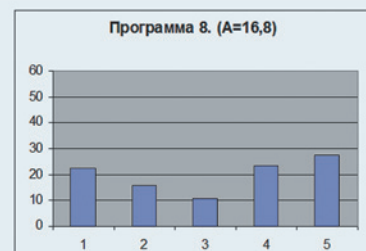
Программа 1.
Курс А.Г. Кушниренко и др.
для 10–11-х классов



Программа 2.
Курс А.В. Каймина и др.
для 10–11-х классов



Программа 7.
Курс И.Г. Семакина и др.
для 8–9-х классов (1 ч/н)



Программа 8.
Курс И.Г. Семакина и др.
для 8–9-х классов
(углубленный вариант 2 ч/н)

т.е. повысилась равномерность распределения содержания курса по основным содержательным линиям. Значительно возрос вес информационной линии, что является проявлением концепции фундаментализации курса, согласно которой линия информации и информационных процессов выступает в качестве системообразующей. Двукратное снижение веса программистской линии и примерно в пять раз усиление линии информационных технологий — объективное отражение процессов, происходящих в предметной области информатики. Сопоставление этих “спектров” показывает, что наш курс представлял новое поколение информатики не только хронологически, но и концептуально-содержательно.

4. Инвариантность содержания учебников по отношению к конкретным моделям компьютеров и версиям программного обеспечения. Первоначально (на первом этапе школьной информатики) необходимость соблюдения этого принципа была связана с большим разнообразием типов компьютеров и их программного обеспечения, использовавшихся в школах. Бесперспективно было писать отдельный учебник, например, под ПК “Корвет” или “Электронику” УКНЦ. Позже, с унификацией компьютеров под архитектуру IBM PC и программного обеспечения Microsoft, эта проблема потеряла свою остроту. Тем не менее развитие технических характеристик новых моделей ПК и обновление версий системного и прикладного ПО современных компьютеров делают невозможным попытку отразить это развитие в содержании учебников. В учебнике должно приводиться относительно инвариантное описание аппаратной организации компьютера, а также назначения и функций системного и прикладного ПО. Более подробные сведения о конкретных моделях ПК и версиях ПО, с которыми работают ученики на уроках информатики, должны быть получены ими из других источников.

5. Развитие навыков к самостоятельному освоению аппаратных и программных средств информационных технологий. Качество самообучаемости, в терминологии ФГОС, относится к числу метапредметных результатов обучения. Для информатики оно востребовано наиболее остро. Эта проблема связана с высокой скоростью развития компьютерной техники и технологий. Поскольку значительной части выпускников школы предстоит в своей дальнейшей жизни иметь дело с компьютерами и информационными технологиями, то навык самостоятельного освоения новых средств в этой области является очень актуальным. Эта тема связана с предыдущим пунктом. Подробные сведения о технических и программных средствах ученики должны научиться получать самостоятельно из справочных источников.

6. Обеспечение возможности разноуровневого изучения предмета. Необходимость следования этому принципу также вытекает из неоднородности условий обучения. Прежде всего речь идет о разных вариантах учебного плана, в рамках которых может осуществляться преподавание информатики. Дифференциация обучения по уровням углубления может породиться и другими причинами: уровнем

технического и программного обеспечения компьютерного класса, уровнем развития учащихся, уровнем квалификации учителя. Многоуровневость может быть обеспечена как за счет углубления в изучении теоретического материала, так и за счет расширения практической части курса. Такая многоуровневость должна быть реализована через содержание учебно-методического обеспечения курса. Если в учебнике представляется реальным отразить лишь два уровня содержания материала (основной и углубленный) хотя бы из-за естественного ограничения на его объем, то за счет пособий по практике (как бумажных, так и электронных) можно значительно углубить вариативность обучения.

7. Методическая преемственность обучения информатике (методические инварианты). За 28 лет существования школьной информатики сформировалась не только инвариантная составляющая содержания общеобразовательного курса, но также и некоторые методы обучения различным темам, которые названы здесь методическими инвариантами. В своем курсе мы стараемся поддерживать такие методические инварианты, соблюдать методическую преемственность обучения там, где это возможно. Отмечаю некоторые из таких методических инвариантов.

Учебные исполнители алгоритмов. Как известно, этот метод обучения алгоритмизации идет от С.Пейперта, его Лого-черепашки. В отечественной информатике учебные исполнители алгоритмов получили развитие в курсе А.Г. Кушниренко, который выстраивался авторами как “алгоритмоцентрический”. Учебные исполнители алгоритмов использовались и продолжают использоваться в современных версиях учебников А.Г. Гейна и др. От А.П. Ершова идет идея о классификации исполнителей алгоритмов на “работающих в обстановке” и “работающих с величинами”. Широкое применение имеют исполнители алгоритмов в пропедевтических курсах информатики для начальной школы (“Роботландия”, “Алгоритмика” и др.). В нашем базовом курсе информатики учебные исполнители алгоритмов используются от самого первого до последнего издания (хотя некоторые авторы отказались от этого, несомненно эффективного, метода). Нами разработаны собственные варианты исполнителей: “Стрелочка”, “Конструктор алгоритмов”.

Учебный алгоритмический язык и блок-схемы. В первом школьном учебнике информатики А.П. Ершова и др. для описания алгоритмов был использован учебный Алгоритмический язык (АЯ). Учебный АЯ — это вербальная форма описания алгоритмов с русскими служебными словами. Блок-схемы — это графический способ отображения алгоритмов. Блок-схемы в наиболее наглядном виде отображают структуру алгоритма (при условии соблюдения определенных правил их изображения). Блок-схемы и учебный АЯ — это эффективные дидактические средства обучения структурной методике программирования, освоение которой является основной целью линии алгоритмизации и программирования. Учебный АЯ является “паскалеподобным” языком. Основное отличие — в использова-

нии русских служебных слов вместо английских. Педагогическая практика обучения алгоритмизации и программированию подтверждает эффективность построения методики по цепочке: блок-схемы => АЯ => Паскаль. Следует выразить признательность разработчикам системы программирования “Паскаль АВС” (Южный федеральный госуниверситет), получившей широкое распространение в практике обучения программированию.

Учебные компьютеры — это упрощенные модели устройства и функционирования компьютера. Учебные компьютеры являются эффективным дидактическим средством для изучения архитектуры ЭВМ в курсе информатики. Учебные компьютеры использовались в курсах А.Г. Кушниренко, А.Г. Гейна (“Кроха”, “Малютка”). Создана целая серия учебных компьютеров, не привязанных к конкретному целостному курсу (Е-97, ToyCom и др). Нами разработан учебный компьютер “Нейман”. Библиотека учебных компьютеров создана Е.А. Ереминым на специализированном сайте <http://educomp.runnet.ru/index.html>.

К сожалению, сокращение учебных планов на информатику до одного часа в неделю не оставляет времени на использование этого дидактического средства. В первых изданиях нашего учебника по базовому курсу присутствовал материал по учебному компьютеру во второй (дополнительной) части. В последующих, из-за необходимости соблюдать требования стандартов, из которых тема архитектуры ЭВМ практически исчезла, мы были вынуждены убрать его из учебника. Однако он сохранен в задачнике-практикуме. Кроме того, мы рекомендуем его использовать в углубленном курсе информатики для старших классов и включили этот материал в практикум.

Методика виртуального исполнителя в обучении информационным технологиям. Как было сказано выше, “Пермская версия” школьной информатики относится к числу “первооткрывателей” второго поколения учебников. Одной из центральных задач, связанных с переходом ко второму поколению, была потребность усиления веса линии информационных технологий. Центр тяжести практической составляющей общеобразовательного курса перемещался с обучения умению программировать на умение работать с прикладным ПО персонального компьютера. Если к тому времени методика преподавания алгоритмизации и программирования была хорошо отработана (см. выше), то методика обучения информационным технологиям представляла серьезную проблему для учителей информатики. В “Пермской версии” была предложена унифицированная методика преподавания информационных технологий, которая была нами названа *методикой виртуального исполнителя*. Суть ее заключается в том, что компьютер, на котором выполняется определенная прикладная программа (например, текстовый редактор), рассматривается как специализированный исполнитель для обработки соответствующего вида информации (например, текстов). Далее этот исполнитель описывается по стандартной схеме: среда (интерфейс), данные (типы, виды, структуры), режимы работы, система команд управления исполнителем, классифициро-

ванная по режимам работы. Данная методика может применяться не только учителями на уроках, но и учениками в процессе самостоятельного освоения новых программных продуктов.

8. О целях изучения алгоритмизации и программирования. Место и содержание алгоритмизации в школьном курсе информатики — тема насколько традиционная, настолько и спорная. Изучение в школе любого общеобразовательного предмета преследует три основные цели:

- вносить вклад в научное мировоззрение учащихся (теоретико-мировоззренческая цель);
- развивать определенные формы мышления (развивающая цель);
- передавать учащимся определенные практические умения и навыки, полезные в жизни, учебе и будущей профессиональной деятельности (прагматическая цель).

Содержательная линия “Алгоритмизация и программирование” имеет отношение ко всем трем целям. В связи с этим следует рассматривать несколько аспектов изучения данной линии: теоретический, развивающий и прагматический.

Начнем с *развивающего аспекта* обучения алгоритмизации. Хорошо известно, что развитие алгоритмического (процедурного) мышления учащихся происходит тем эффективнее, чем раньше оно начинается. Методика и средства пропедевтического обучения алгоритмизации широко известны и хорошо отработаны. Если же изучение информатики должно начинаться с 8-го (7-го) класса, то освоение алгоритмизации учениками будет происходить несколько более затруднительно. Но это не означает, что от него надо отказываться, а его развивающая функция уже неактуальна. Дидактические средства для этого хорошо отработаны — это разнообразные учебные исполнители алгоритмов, учебный алгоритмический язык.

Цель обучения алгоритмизации заключается в овладении учащимися структурной методикой построения алгоритмов. При изучении алгоритмизации в пропедевтическом курсе развивающий аспект является основным. Однако в базовом курсе информатики к нему добавляются еще новые аспекты, которые следует отнести к теоретическим целям школьной информатики. Таких аспектов два. Первый — *кибернетический аспект*. Речь идет о знакомстве с *информационными основами процессов управления*. Место алгоритмов в этой теме определяется следующим тезисом: *алгоритм управления — это информационная составляющая всякой системы управления*. В процессе управления происходит передача данных о состоянии управляемого объекта по линии обратной связи, а по линии прямой связи — управляющая информация, т.е. команды управления. Последовательность команд управления и составляет алгоритм управления. Его должен “знать” управляющий объект. Учебные исполнители алгоритмов являются прекрасными моделями процессов управления. На них, в частности, хорошо иллюстрируется тот факт, что без обратной связи алгоритм управления может быть только ли-

нейным, а при наличии обратной связи может содержать ветвления и циклы.

Второй аспект заключается в связи линии алгоритмизации и программирования с *линией компьютера*, с более глубоким раскрытием понятия программного управления ЭВМ. Ученики должны получить ответы на вопрос: что такое программа для ЭВМ? Как ЭВМ управляет “сама собой”? Почему ЭВМ можно назвать самоуправляемой системой?

При наличии небольшого объема учебного времени *программирование в базовом курсе может изучаться лишь на уровне введения*. Основная задача ограничивается рамками все той же линии компьютера: раскрывается понятие программного управления работой компьютера. Изучение происходит на примерах простых программ на Паскале (предпочтительный вариант) или на структурированной версии Бейсика. Показывается, как организуется простейший диалог компьютера с человеком: компьютер спрашивает, ученик отвечает, компьютер реагирует на ответ в соответствии с его содержанием. Показывается, как организуются простейшие вычисления. Этого вполне достаточно с точки зрения поставленной цели.

Изучение программирования как прагматическая цель заключается в освоении основ профессионального программирования. Сегодня программирование на любительском уровне с практической точки зрения не представляет интереса. Используя прикладные программы, можно сделать гораздо больше, чем с помощью языков программирования на учебном уровне. Такую цель можно ставить только перед профильным или элективным курсом информатики.

В контексте сказанного мы не можем согласиться с тенденцией к увеличению места изучения языков программирования в курсе информатики для основной школы и курса базового уровня для 10–11-х классов, обозначенной в предметных результатах изучения информатики в ФГОС. От нее веет архаикой 1980-х годов. Вспоминаются тезисы: “Программирование — вторая грамотность”, “Развитие алгоритмического мышления — главная задача школьной информатики”. Авторы стандарта будто не замечают появления новых перспективных направлений в современной информатике, которые нужно включать в программу школьного курса, углубляя степень его фундаментальности.

9. Об учебнике по информатике. За все время существования школьной информатики сменились три поколения учебников, сейчас, в связи с переходом на ФГОС, наступил период четвертого поколения. Очевидно, развитие предметной области информатики в дальнейшем не остановится, а, вероятнее всего, ускорится. Значит, и потребность в обновлении учебно-методического обеспечения школьной информатики будет расти.

Вопрос, как написать учебник по информатике так, чтобы он не устарел к тому моменту, когда автор поставил последнюю точку, — очень сложный. Им мучаются все специалисты, кто брался за эту работу. Ответ на этот вопрос следующий: *учебник по*

информатике нужно строить как учебник по фундаментальной дисциплине. Школьный учебник по информатике прежде всего должен отражать фундаментальные вопросы данной предметной области. Корнем системы знаний, заложенных в учебнике, должно быть понятие информации. Учебник должен быть составлен инвариантно, т.е. содержать выверенные научные сведения, не подверженные конъюнктурным изменениям; быть сбалансированным, т.е. не иметь явного крена в сторону одного частного вопроса информатики.

Традиционно школьные учебники содержат относительно сжатый материал, доносящий до учеников в краткой, но доходчивой форме содержание предмета. Очень часто учебник дублирует то, что рассказывает на уроке учитель (или учитель дублирует учебник). По этой причине детям бывает неинтересно его читать. Учебник может быть интересен и полезен для учеников только тогда, когда, во-первых, он доходчиво и увлекательно написан, хорошо проиллюстрирован; во-вторых, учебник должен не только повторять содержание урока, но и развивать его, пояснять, иллюстрировать примерами и рисунками, дополнять материал, рассказанный учителем.

Учебными планами на информатику отводится крайне мало времени. Поэтому учителю не всегда хватает времени на подробный рассказ по теоретической части предмета, поскольку практическую часть урока, особенно связанную с работой на компьютере, он не может переложить на домашнее задание. При домашнем чтении учебника ребенок гораздо меньше ограничен во времени, чем учитель на уроке. Поэтому содержание некоторых разделов учебника может быть шире содержания учительского рассказа.

Выполнение требования *многоуровневости* преподавания информатики в ее теоретической составляющей обеспечивается двухчастной структурой учебника: часть 1 — основное содержание базового курса, часть 2 — дополнительный материал для углубленного изучения. Практика использования учебника доказала удачность такого решения (по многочисленным высказываниям учителей и методистов). Двухчастная структура существенно облегчила работу авторов при подготовке новых изданий. Такая структура предоставляла возможность для маневра в случае изменения в нормативных документах (стандартах, обязательном минимуме). Второе издание учебника корректировалось в соответствии с содержанием Обязательного минимума 1999 года. В этом документе тема языков программирования полностью отсутствовала. Понимая важность этой темы для фундаментально ориентированного курса, мы сохранили главу “Введение в программирование”, но перенесли ее из основной части учебника во вторую, дополнительную часть. Глава “Искусственный интеллект и базы знаний” во втором издании учебника также была перенесена во вторую часть, поскольку мы считали эту тему перспективной для базового курса информатики и не хотели удалять ее совсем. Многоуровневость практической составляющей обеспечивается содержанием и структурой задачника-практикума.

III. УМК по информатике периода действия Государственных образовательных стандартов

В 2004 году вступают в действие федеральные компоненты государственного образовательного стандарта — ФК ГОС. По информатике действуют три варианта ФК ГОС: для основной школы, для полной средней школы — базовый уровень и для полной средней школы — профильный уровень. В Базисном учебном плане на обязательное изучение информатики в 8–9-х классах выделяется 210 часов. Информатика в старших классах изучается за счет вариативного компонента БУП.

В 2005 году выходят первые издания наших учебников для 8-х и 9-х классов [5, 6]. С 2007 года начинается выпуск УМК базового уровня для 10–11-х классов: учебник [11], практикум [12], методическое пособие [13]. Профильный учебник 10-го класса [16] выпущен в 2010 году, а для 11-го класса [17] — в 2012 году.

Если предшествующий, почти 20-летний, период истории школьной информатики можно назвать периодом поиска и экспериментов, то наступил период стандартизации, когда соблюдение требований стандартов стало обязательным для всех авторов учебников. Соответствие стандартам контролируется федеральной экспертизой, что является главным условием включения учебников в Федеральный перечень. В связи с этой ситуацией в учебниках для основной школы мы были вынуждены убрать некоторые разделы, с нашей точки зрения, важные для фундаментализации курса, но не вписывающиеся в содержание ГОС. К ним относятся главы “Искусственный интеллект и модели знаний” и “Как работает процессор ЭВМ”, излагаемые на основе использования модели учебного компьютера “Нейман”.

Отметим, что в этот период возрастает статус школьной информатики в связи с активизацией процесса информатизации школы, началом реализации федеральной программы ИСО. Происходит массовое обеспечение школ унифицированным парком ПК и средствами ПО, подключение к Интернету, создание системы РКЦ-ММЦ, создание коллекций ЦОР-ЭОР. Большое внимание уделяется подготовке учителей-предметников к использованию ИКТ, развитию информационной среды школы. Формирование ИКТ-компетентности определяется как общая задача для всех дисциплин. В этом процессе учителя информатики становятся ключевыми специалистами в школе. Во многих школах появляется



должность “заместитель директора по информатизации”, которую нередко поручают выполнять учителю информатики.

На фоне этих процессов еще острее встает вопрос о том, чему же учить на уроках информатики? Актуальным становится очередное обновление стандарта по информатике в сторону усиления его фундаментального содержания.

Начиная с 2010 года система общего образования переходит на новые образовательные стандарты — ФГОС. В связи с этим авторы школьных учебников и учебные издательства работают над новым поколением учебников.

Нашим авторским коллективом разработаны учебники под ФГОС для трех уровней изучения информатики: в основной школе, в полной средней школе на базовом и на углубленном уровнях. Вместе с учебниками подготовлены и другие элементы УМК. Учебники для 7–8–9-х классов и для 10–11-х классов на базовом уровне вошли в Федеральный перечень учебников на 2013–2014 уч. год. Учебники для углубленного изучения информатики в старших классах под ФГОС в настоящее время готовятся к изданию. Отметим, что пока в структуре Федерального перечня сохраняются учебники под ФК ГОС. В этом разделе Перечня присутствуют все наши “старые” учебники: 8–9-й классы, 10–11-й классы, базовый уровень и 10–11-й классы, профильный уровень. Такая ситуация сохранится на период перехода от ФК ГОС к ФГОС.

Как и в предыдущих изданиях учебников по информатике, важнейшей целью авторов остается решение задачи реализации школьного курса информатики как полноценного общеобразовательного предмета. В содержании этого предмета сбалансированно должны присутствовать фундаментальная и прикладная составляющие. Фундаментальный характер курсу придает опора на базовые научные понятия предметной области: *информация, информационные процессы, информационные модели*.

Вместе с тем большое место в курсе занимает технологическая составляющая, решающая метапредметную задачу информатики, определенную в ФГОС, — формирование ИКТ-компетентности учащихся. Авторы сохранили в содержании учебников принцип инвариантности к конкретным моделям компьютеров и версиям программного обеспечения. Упор делается на понимание идей и принципов, заложенных в информационных технологиях. Освоение работы с конкретными аппаратными средствами и программными продуктами происходит в рамках компьютерного практикума. В методике курса делается упор на формирование у школьников навыка



самостоятельного освоения средств программного обеспечения, которые достаточно быстро обновляются. Формирование навыка к самообучению имеет не только внутрипредметное значение, но также подчеркивается в ФГОС как одна из метапредметных задач общего образования.

Структура и содержание курса для основной школы

С введением ФГОС в основной школе изменяется учебный план по информатике по сравнению с периодом действия ФК ГОС. Общее число часов сохраняется — 105 часов, но в другом распределении по классам: по 1 ч/н в 7-, 8-, 9-х классах вместо 1 ч/н в 8-м классе и 2 ч/н в 9-м классе в прежнем стандарте. Поскольку основной ресурс учебного процесса — объем учебного времени остался прежним, то и объем изучаемого материала существенно измениться не может. В основе своей содержание УМК сохранено. Оно полностью согласуется с требованиями к предметным результатам изучения информатики, предъявляемыми ФГОС. И все же некоторые изменения в учебник внесены. Они связаны с новыми элементами требований ФГОС к предметным результатам, с объективными изменениями предметной области информатики, а также с учетом пожеланий учителей, высказанных авторам, к внесению изменений в содержание учебников. Опишем некоторые изменения, произошедшие в содержании учебников.

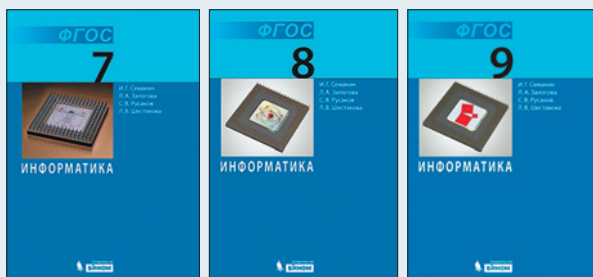


Рис. 4. Учебники для основной школы под ФГОС

В учебнике 7-го класса [7], в главе “Графическая информация и компьютер”, добавился новый параграф — “Работа с графическим редактором векторного типа”.

В учебнике 8-го класса [8], в главе “Хранение и обработка информации в базах данных”, добавлен параграф “Основы логики: логические величины и формулы”. В главу “Табличные вычисления на компьютере” перенесен параграф “История чисел и систем счисления”, который раньше был в последней главе “Информационные технологии и общество”.

В учебнике 9-го класса [9] в дополнении к главе “Управление и алгоритмы” включен новый параграф — “Использование рекурсивных процедур”. В основной текст главы “Введение в программирование” из дополнительного раздела перенесены два параграфа — “Поиск наибольшего и наименьшего элементов массива” и “Сортировка массива”.

Учебники содержат теоретический материал курса. Весь материал для организации практических занятий (в том числе в компьютерном клас-

се) сосредоточен в задачнике-практикуме, а также в электронном виде в комплекте ЦОР. Содержание задачника-практикума достаточно обширное для многовариантной организации практической работы учащихся.

Учебники обеспечивают возможность разноуровневого изучения теоретического содержания некоторых разделов курса. В каждой книге, помимо основной части, содержащей материал для обязательного изучения (в соответствии с ФГОС), имеются дополнения к отдельным главам под заголовком “Дополнение к главе...”.

Большое внимание в содержании учебников уделяется обеспечению важнейшего дидактического принципа — принципа системности. Как одно из средств для этого, в конце каждой главы присутствуют логические схемы основных понятий изученной темы. В оформлении учебника в целом использован систематизирующий видеоряд, иллюстрирующий процесс изучения предмета как путешествие по Океану Информатики с посещением расположенных в нем материков и островов (тематические разделы предмета).

В методической структуре учебника большое значение придается выделению основных знаний и умений, которые должны приобрести учащиеся. Этому служат упомянутые выше логические схемы, разделы “Коротко о главном” в конце каждого параграфа; разделы “Чему вы должны научиться, изучив главу...” в конце каждой главы. Присутствующие в конце каждого параграфа вопросы и задания нацелены на закрепление изложенного материала на понятийном уровне, а не на уровне механического запоминания. Многие вопросы (задания) инициируют коллективные обсуждения материала, дискуссии, проявление самостоятельности мышления учащихся.

Важной составляющей УМК является комплект Цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), размещенный на портале Единой коллекции ЦОР [10]. Комплект включает в себя: демонстрационные материалы по теоретическому содержанию, раздаточные материалы для домашних и практических работ, контрольные материалы (тесты, интерактивный задачник); интерактивный справочник по ИКТ; исполнителей алгоритмов, модели, тренажеры и пр. Отмечу, что материалы ранее издававшегося пособия “Структурированный конспект” практически полностью вошли в комплект ЦОР.

Большое внимание в курсе уделено решению задачи формирования алгоритмической культуры учащихся, развитию алгоритмического мышления, входящим в перечень предметных результатов ФГОС. Этой теме посвящена большая часть содержания и учебного планирования в 9-м классе. Для практической работы используются два вида учебных исполнителей алгоритмов, разработанных авторами и входящих в комплект ЦОР. Для изучения основ программирования используется язык Паскаль.

В настоящее время издательством “БИНОМ” совместно с компанией “Кирилл и Мефодий” готовится электронная версия учебников информатики для 7–9-х классов.

Структура и содержание курса базового уровня для 10–11-х классов

УМК для 10–11-х классов базового уровня под ФК ГОС издается начиная с 2005 года. Он включает в себя учебник для 10–11-х классов [11], практикум [2] и методическое пособие [13].



Рис. 5. УМК для 10–11-х классов, базовый уровень, под ФК ГОС

УМК под ФГОС выпускается издательством “БИНОМ” начиная с 2012 года. В его состав входят: учебники для 10-го класса [14] и для 11-го класса [15], в содержание которых включен практикум, готовится к изданию методическое пособие. В методической системе обучения предусмотрено использование цифровых образовательных ресурсов по информатике из Единой коллекции ЦОР (school-collection.edu.ru) и из коллекции на сайте ФЦИОР (<http://fcior.edu.ru>).



Рис. 6. Учебники для 10–11-х классов, базовый уровень, под ФГОС

Согласно ФГОС, учебные предметы, изучаемые в 10–11-х классах на базовом уровне, имеют общеобразовательную направленность. Следовательно, изучение информатики на базовом уровне в старших классах продолжает общеобразовательную линию курса информатики в основной школе. Опираясь на достигнутые в основной школе знания и умения, курс информатики для 10–11-х классов развивает их по всем содержательным линиям. Курс ориентирован на подготовку выпускников школы к продолжению образования в вузе на непрофильных к ИТ специальностях, где повсеместно продолжается изучение информатики. Таким образом, обеспечивается непрерывность обучения.

Через содержательную линию “Информационное моделирование” (входит в раздел теоретических основ информатики) в значительной степени проявляется метапредметная роль информатики. Здесь решаемые задачи относятся к различным предметным областям,

а информатика предоставляет для их решения свою методологию и инструменты. Повышенному (по сравнению с основной школой) уровню изучения вопросов информационного моделирования способствуют новые знания, полученные старшеклассниками в изучении других дисциплин, в частности, в математике.

В разделах, относящихся к *информационным технологиям*, ученики приобретают новые знания о возможностях ИКТ и навыки работы с ними, что приближает их к уровню применения ИКТ в профессиональных областях. В частности, большое внимание в курсе уделяется развитию знаний и умений в разработке баз данных. В дополнение к курсу основной школы изучаются методы проектирования и разработки многотабличных БД и приложений к ним. Рассматриваемые задачи дают представление о создании реальных производственных информационных систем.

В разделе, посвященном *Интернету*, ученики получают новые знания о техническом и программном обеспечении глобальных компьютерных сетей, о функционирующих на их базе информационных службах и сервисах. В этом же разделе ученики знакомятся с основами сайтостроения, осваивают работу с одним из высокоуровневых средств для разработки сайтов (конструктор сайтов).

Новым элементом по сравнению с курсом основной школы является знакомство с основами теории алгоритмов. В версии курса под ФК ГОС отсутствовала тема “Языки программирования”, что соответствовало содержанию стандарта. В новой версии УМК эта тема приобрела достаточно большой вес (см. ниже), что связано с приоритетным местом программирования в описании предметных результатов информатики в ФГОС. Она также является продолжением изучения этих вопросов в курсе основной школы. Углубляются знания учеников языка программирования (в учебнике рассматривается язык Паскаль), развиваются умения и навыки решения на ЭВМ типовых задач обработки информации путем программирования.

В разделе *социальной информатики* на более глубоком уровне, чем в основной школе, раскрываются проблемы информатизации общества, информационного права, информационной безопасности.

В УМК под ФК ГОС были разделены по разным книгам теоретическое содержание — в учебнике для 10–11-х классов и отдельная книга — практикум. В издании под ФГОС имеется две отдельные книги — для 10-х и для 11-х классов, в состав которых входят как учебник, так и практикум, содержательная структура которого соответствует структуре теоретических глав учебника. Каждая учебная тема поддерживается практическими заданиями, среди которых имеются задания проектного характера. При необходимости расширения объема практической работы (например, за счет расширенного учебного плана) дополнительные задания могут быть почерпнуты из двухтомного задачника-практикума, указанного в составе УМК. Еще одним источником для самостоятельной учебной деятельности школьников являются общедоступные электронные (цифровые) обучающие ресурсы по информатике, на которые имеются ссылки в тексте учебника. Эти ресурсы могут использоваться как при

самостоятельном освоении теоретического материала, так и для компьютерного практикума.

Преподавание информатики на базовом уровне может происходить как в классах универсального обучения, так и в классах самых разнообразных профилей. В связи с этим курс рассчитан на восприятие учащимися как с гуманитарным, так и с “естественно-научным” и технологическим складом мышления.

Отметим некоторые обстоятельства, повлиявшие на формирование содержания учебного курса, в частности, в главе, посвященной информационному моделированию (11-й класс).

В современном обществе происходят интеграционные процессы между гуманитарной и научно-технической сферами. Связаны они, в частности, с распространением методов компьютерного моделирования (в том числе и математического) в самых разных областях человеческой деятельности. Причина этого явления состоит в развитии и распространении ИКТ. Если раньше, например, гуманитарии для применения математического моделирования в своей области следовало понять и практически освоить ее весьма непростой аппарат (что для некоторых из них оказывалось непреодолимой проблемой), то теперь ситуация упростилась: достаточно понять постановку задачи и суметь подключить к ее решению подходящую компьютерную программу, не вникая в сам механизм решения. Стали широкодоступными компьютерные системы, направленные на реализацию математических методов, полезных в гуманитарных и других областях. Их интерфейс настолько удобен и стандартизирован, что не требуется больших усилий, чтобы понять, как действовать при вводе данных и как интерпретировать результаты. Благодаря этому применение методов компьютерного моделирования становится все более доступным и востребованным для социологов, историков, экономистов, филологов, химиков, медиков, педагогов и др.

Структура и содержание курса углубленного уровня для 10–11-х классов

Изучение курса обеспечивается учебно-методическим комплексом (УМК), включающим в себя учебники для 10-х и 11-х классов [16], [17], компьютерный практикум [18], [19] и методическое пособие (готовится к изданию). В методической системе обучения предусмотрено использование цифровых образовательных ресурсов по информатике из коллекции на сайте ФЦИОР (<http://fcior.edu.ru>), а также авторские ЦОР из Единой коллекции ЦОР (school-collection.edu.ru) [10] и приведенные в авторской мастерской И.Г. Семакина на сайте издательства “БИНОМ”.

В разделе II.9 ФГОС сказано: “Предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего (полного) общего образования для учебных предметов на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индиви-

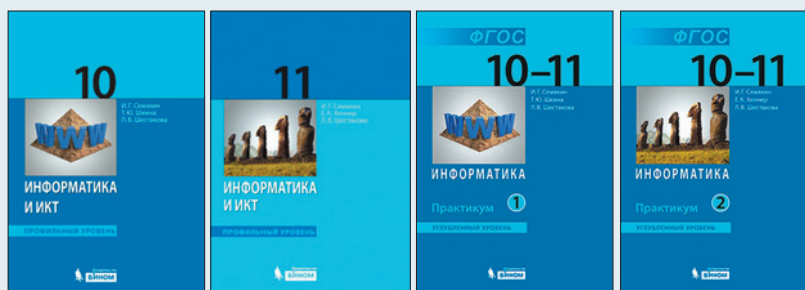


Рис. 7. УМК для 10–11-х классов, углубленный (профильный) уровень

дуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присутствующих данному учебному предмету”.

В соответствии с этим авторы настоящего курса при работе над УМК исходили из следующей установки: профильный курс информатики является средством предвузовской подготовки выпускников школы, мотивированных на дальнейшее обучение в системе ВПО на IT-ориентированных специальностях (и направлениях). В связи с этим авторами курса был проанализирован реестр вузовских специальностей и выделен в нем блок, относящийся к подготовке специалистов и бакалавров в области информатики и ИКТ. Для данных специальностей были исследованы Государственные образовательные стандарты и в них выделены инвариантные составляющие¹. Результаты этого исследования были использованы для реализации следующего принципа при разработке УМК: *оставаясь в рамках требований ФГОС, содержание профильного курса информатики в то же время реализует преемственность инвариантной составляющей содержания подготовки IT-специалистов в системе ВПО.*

Помимо сказанного выше, линия профессиональной ориентации в учебниках для 10–11-х классов проявляется в том, что в различных главах рассказывается о профессиях в области информатики и ИКТ. Тема профессиональной ориентации начинается с введения к учебнику 10-го класса. В последующих главах имеются подразделы, озаглавленные “Знакомимся с профессией...”, далее — название специальности. Дается краткая характеристика всех основных специальностей, перечисленных в документе под названием “Профессиональные стандарты в области информационных технологий”, разработанном Ассоциацией предприятий компьютерных и информационных технологий (АП КИТ)².

Отметим еще некоторые методические особенности углубленного курса.

Сквозная линия программирования. На углубленном уровне обучения информатике линия программирования является одной из ведущих. Приоритет этой линии объясняется квалификационными тре-

¹ Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Профильное обучение в школе как этап подготовки специалистов по информатике и информационным технологиям. Журнал “Информатизация образования и науки” № 1, 2011, с. 3–14.

² Профессиональные стандарты в области информационных технологий. М.: АП КИТ, 2007, 616 с. <http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573>.

бованиями к подготовке IT-специалистов. К такому выводу приводит осуществленный анализ ГОС для IT-специальностей ВПО, о котором говорилось выше. Владение программированием на определенных языках в определенных системах программирования является обязательным профессиональным качеством большинства специалистов. В учебниках используется паскалевская линия языков программирования: Паскаль — Турбо-Паскаль — ObjectPascal — Delphi. Обучение программированию отталкивается от изученного в 9-м классе вводного материала по программированию на Паскале ([14], глава 2 “Введение в программирование”). Программирование присутствует, начиная с первого тематического раздела курса 10-го класса “Теоретические основы информатики”, в виде примеров программ решения задач по изучаемым темам. При этом подробно объясняются новые для учеников средства языка и приемы построения алгоритмов. В программе курса 11-го класса присутствует отдельный раздел, посвященный программированию ([17], глава 2 “Методы программирования”). Здесь систематизируются и расширяются сведения о языке программирования, описываются методы программирования: структурное программирование, рекурсивные приемы программирования, объектно ориентированное программирование, визуальная технология программирования.

Поддержка вариативности обучения предмету. УМК должен предоставлять возможность учителю вести обучение по различным вариантам программы и поурочного планирования. Необходимость вариативности связана с тем, что обучение информатике на углубленном уровне может происходить в классах разных профилей. Наиболее характерная ситуация: физико-математический и информационно-технологический профили. Поскольку существует единый ФГОС, не зависящий от профильности, то содержание учебников [10], [11] носит инвариантный характер. Однако имеются разделы и параграфы, которые могут быть пропущены при обучении для того или иного профиля. В большей степени различие содержания обучения между разными профилями проявится в организации практикума. Например, в классах физико-математического профиля больше времени должно уделяться компьютерному моделированию, а в классах IT-профиля — информационным технологиям. Содержание учебного пособия “Компьютерный практикум” обеспечивает возможность такого выбора.

Обеспечение готовности учащихся к сдаче Единого государственного экзамена по информатике. Следствием изучения курса информатики на углубленном уровне должна стать готовность выпускников школы к сдаче Единого государственного экзамена по информатике. Поэтому содержание всего УМК согласовано с содержанием КИМ для ЕГЭ по информатике. Подчеркнем, что подготовка к сдаче ЕГЭ не является самоцелью, а является лишь следствием выполнения требований ФГОС в процессе обучения. Как в учебниках, так и в компьютерном практикуме присутствуют типовые примеры и задания, используемые в ЕГЭ по информатике.

Количественный анализ содержания курса информатики для разных уровней обучения

По-прежнему “каркасом” содержания всего непрерывного курса информатики остается структура содержательных линий и составляющих их учебных тем. В дальнейшем анализе курса будем исходить из содержательной структуры, представленной в табл. 1.

Таблица 1.

Содержательные линии и учебные темы курса информатики

Содержательные линии	Учебные темы
1. Теоретические основы	Понятие информации, системы счисления, измерение информации, логика, информационные процессы
2. Компьютер	Архитектура ЭВМ; устройство ПК; представление данных в ЭВМ, системное ПО; схемотехника; правила эксплуатации ПК, СанПиН, эргономика
3. Информационные технологии	Текстовые технологии; графические технологии; мультимедиа; электронные таблицы; базы данных и информационные системы
4. Сетевые технологии	Организация компьютерных сетей; службы Интернета; web-технологии и web-программирование
5. Алгоритмизация	Понятие, свойства и исполнители алгоритмов; основы теории алгоритмов (алгоритмические машины, структуры и сложность алгоритмов)
6. Языки и методы программирования	Процедурное (структурное) программирование; ООП и визуальное программирование
7. Моделирование	Теория систем; классификация информационных моделей; методика математического и имитационного моделирования на компьютере; математическое моделирование природных процессов; математическое моделирование социальных и экономических процессов
8. Информатика и общество	История средств работы с информацией, ЭВМ и ИКТ; информатизация и современные проблемы социальной информатики

Выше уже было рассказано о методике определения весов содержательных линий в методической системе курса. Результаты такого анализа УМК для непрерывного курса информатики с 7-го по 11-й классы представлены в табл. 2.

7–9-е классы. Первый столбец таблицы отражает соотношение весов содержательных линий в учебном курсе для основной школы. Наибольшим весом обладает линия информационных технологий (3) — 33,7%.

Таблица 2.

Весы содержательных линий для разных уровней изучения информатики в УМК под ФГОС (в процентах)

№	Содержательная линия	7–8–9-е кл. 1 ч/н	10–11-е кл. БУ 1 ч/н	10–11-е кл. БУ 2 ч/н	10–11-е кл. УУ 4 ч/н
1	Теоретические основы	8,9	11,4	9,9	14,0
2	Компьютер	12,2	9,0	10,1	12,4
3	Информационные технологии	33,7	13,9	12,9	14,9
4	Сетевые технологии	7,3	12,4	11,1	6,3
5	Алгоритмизация	9,5	2,4	2,5	5,3
6	Языки и методы программирования	16,7	28,7	29,1	19,2
7	Моделирование	5,0	15,7	17,8	22,2
8	Информатика и общество	6,7	6,5	6,6	5,6

Если же к этой величине прибавить вес линии компьютерных сетей (4), то получается 41%. Это внушительная величина, которую можно назвать весом объединенной линии информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Такое положение объясняется актуальностью линии ИКТ не только с точки зрения достижений предметных результатов, но и для достижения одной из важнейших метапредметных целей ФГОС — формирования ИКТ-компетентности учащихся. На этом этапе изучения информатики важно дать ученикам не только базовые представления о назначении ИКТ и методах их использования, но и привить навыки самостоятельного освоения новых программных продуктов и технологий. Поэтому на следующих этапах курса информатики объемно-временной вес изучения этой линии уменьшается, при том, что прикладное использование ИКТ возрастает.

В ФГОС, по сравнению с ФК ГОС, возросло место в содержании информатики линий алгоритмизации (5) и программирования (6). Вес линии программирования на втором месте. Если на данной диаграмме сложить веса двух линий (алгоритмизация + программирование), то получится 26,2%.

Относительно небольшой вес линии моделирования (7) — 5% объясняется тем, что эта тематика, согласно ФГОС, в основной школе дается лишь на понятийном уровне. Прикладное значение информатики через моделирование в других предметных областях более детально должно рассматриваться в старших классах.

Заметное место в учебном курсе занимает историческая тематика — 4,5%. Знание истории предметной области имеет отношение не только к общекультурному развитию учеников, но и выполняет системообразующую функцию при изучении предмета.

10–11-е классы (базовый уровень). По сравнению с курсом под ФК ГОС в курсе под ФГОС для 10–11-х классов произошли существенные изменения. Это прежде всего связано с изменениями в списке предметных результатов ФГОС по сравнению с требованиями к содержанию в ФК ГОС по информатике. Основное отличие — появление линии программирования в новом стандарте, отсутствовавшей в прежнем. На следующей диаграмме в наглядном

виде представлено сопоставление весов содержательных линий в двух вариантах учебного курса.



Рис. 8. Сравнительные диаграммы весов содержательных линий курса базового уровня

При сохранении того же объема часов: 70 часов по 1 у/н в 10-м и 11-м классах, время на изучение программирования пришлось выделить за счет сокращения времени, выделяемого на другие содержательные линии. Единственная линия, вес которой не уменьшился в новом курсе, — это линия сетевых технологий (4). Если сложить веса линий алгоритмизации и программирования, то получается примерно 31%, что согласуется с местом, выделенным этой тематике в ФГОС. Отметим также, что в разделе информационного моделирования основной технологией для выполнения расчетов остаются электронные таблицы.

В авторской программе присутствуют два варианта учебного плана: на 70 часов (1 у/н) и на 140 часов (2 у/н). Обработка по той же методике второго варианта учебного плана дает аналогичное распределение весов содержательных линий. В то же время очевидно, что увеличение в два раза учебного времени существенно повысит качество обучения школьников. Главным образом дополнительное время выделяется на увеличение объема практической работы, а также на учебное проектирование.

10–11-е классы (углубленный уровень). Как видно из таблицы, наибольшим весом обладает линия моделирования. Через содержательную линию моделиро-

вания в значительной степени проявляется метапредметная роль информатики. Здесь решаемые задачи относятся к различным предметным областям (физика, экология, экономика и управление), а информатика предоставляет для их решения свою методологию и инструменты. Повышенному (по сравнению с основной школой) уровню изучения вопросов информационного моделирования способствуют новые знания, полученные старшеклассниками в изучении других дисциплин, в частности, в математике, в физике.

Второй по весу содержательной линией является линия программирования. О причинах этого обстоятельства было сказано выше.

Углубленное изучение ИКТ ориентировано на формирование информационно-коммуникационной компетентности (ИКК) учащихся. Линии 3 и 4 в сумме весов составляют приблизительно 21%. Переход от уровня компьютерной грамотности (курс основной школы) к уровню ИКК происходит через сложность рассматриваемых задач, привлекающих личный жизненный опыт учащихся, знания других школьных предметов. В результате обучения курсу ученики должны понять, что освоение ИКТ является не самоцелью, а процессом овладения современным инструментом, необходимым для их жизни и деятельности в информационно-насыщенной среде и, конечно, для дальнейшего профессионального образования учащихся.



Резюме

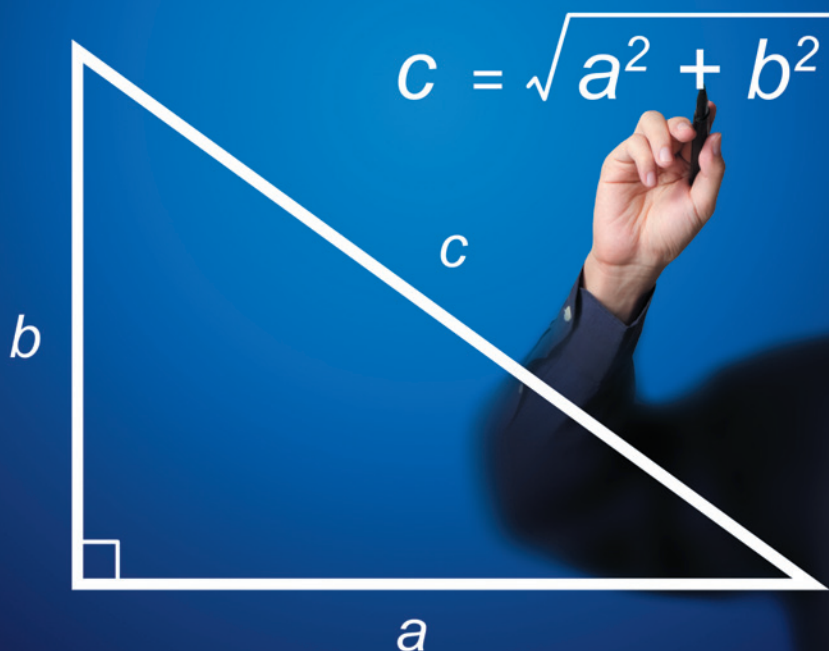
Судьба школьной информатики в России имеет большую, но драматичную историю. Были здесь взлеты, были падения, были моменты, когда казалось, что предмет выброшен из школы. Вспомните “случайные” исчезновения предмета из проектов первого и второго стандартов, и каких трудов стоило его отстоять. Школьная информатика — это один из немногих пока сохранившихся ноу-хау отечественной системы образования. Показательным следствием, например, являются регулярные победы наших школьников и студентов на международных олимпиадах по информатике. Это в конце концов высокий спрос в мировой IT-индустрии на молодых специалистов, обученных в России.

Надеюсь, что нашему авторскому коллективу удалось внести свой вклад в формирование и развитие информатики в школах России. Важной причиной

такого результата считаю тот факт, что за 20 лет нам удалось сохранить профессиональный авторский коллектив. Большое значение имело и имеет сотрудничество с издательством “БИНОМ. Лаборатория знаний”, самым творческим и мобильным издателем учебной литературы по информатике.

Учебные издания

1. *Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В.* Информатика. Базовый курс. Учебник для 7–9-х классов. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 1998 — 1-е издание, 2002 — 2-е издание.
2. *Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Русаков С.В., Залогова Л.А. и др.* Задачник-практикум по информатике в двух частях. М.: Лаборатория Базовых Знаний; три издания с 1999-го по 2011 гг.
3. *Семакин И.Г., Шеина Т.Ю.* Преподавание базового курса информатики в средней школе (методическое пособие). М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2000 — 1-е издание, 2003 — 2-е издание, 2006 — 3-е издание.
4. *Семакин И.Г., Вараксин Г.С.* Структурированный конспект по информатике. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
5. *Семакин И.Г., Залогова Л.А.* Информатика и ИКТ: учебник для 8-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; пять изданий с 2005-го по 2011 гг.
6. *Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В.* Информатика и ИКТ: учебник для 9-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; пять изданий с 2005-го по 2011 гг.
7. *Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В.* Информатика: учебник для 7-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
8. *Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В.* Информатика: учебник для 8-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
9. *Семакин И.Г., Залогова Л.А., Русаков С.В., Шестакова Л.В.* Информатика: учебник для 9-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
10. Единая коллекция ЦОР (<http://school-collection.edu.ru/>).
11. *Семакин И.Г., Хеннер Е.К.* Информатика и ИКТ. Базовый уровень: учебник для 10–11-х классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний; два издания с 2007-го по 2011 гг.
12. *Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю.* Информатика и ИКТ. Базовый уровень: практикум для 10–11-х классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007–2011.
13. *Семакин И.Г., Хеннер Е.К.* Информатика и ИКТ. Базовый уровень: методическое пособие для 10–11-х классов. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007–2011.
14. *Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю.* Информатика. Базовый уровень: учебник для 10-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
15. *Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шеина Т.Ю.* Информатика. Базовый уровень: учебник для 11-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
16. *Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В.* Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 10-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
17. *Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В.* Информатика и ИКТ. Профильный уровень: учебник для 11-го класса. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
18. *Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В.* Углубленный уровень. 10–11-й кл. Практикум. Ч. 1. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
19. *Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В.* Углубленный уровень. 10–11-й кл. Практикум. Ч. 2. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.



Интерактивные доски в школе: мифы и реальность

С.Г. Никитенко,
к. т. н., доцент
кафедры
компьютерных
технологий Рязанского
института развития
образования

► В школы России за четыре года (2009–2012 гг.) поставлено около 122 000 интерактивных досок (ИАД) различных типов на 45 158 школ [1, 2]. То есть в среднем в каждой российской школе есть 2–3 ИАД. По данным аналитических агентств, например Future Source [2], оснащенность кабинетов ИАД в школах России на конец 2012 г. составляет 16,5%. В 2010 г. до запуска программы модернизации образования этот показатель был 8%. Лидером в мире по оснащенности ИАД школьных кабинетов в 2010 г. была Великобритания (75%). За ней шли Нидерланды, Австралия, США, Канада. Россия в 2010 г. попадала в группу следующих стран: Италия (9%), Германия (8%), Франция (7%), Китай (6%). В настоящее время лидером остается Великобритания (оснащенность школьных кабинетов около 80%). По принятым в Великобритании нормативам, интерактивные доски должны эксплуатироваться по 10 лет.

В настоящее время там идет процесс замены ИАД на доски нового поколения. Эффективность использования ИАД в школах России, по данным Центра компетенций: интерактивная среда обучения (Москва) в 2011 г. составляла 10%, в 2012 г. не превышала 15% [3].

ИАД сильно отличаются друг от друга по технологиям, средствам поддержки интерактивности, возможностям организации учебной работы (одиночная, парная, групповая). Известны следующие технологии построения ИАД: сенсорная резистивная, электромагнитная, инфракрасная, инфракрасная в сочетании с ультразвуковой, ультразвуковая, микроточечная. Наиболее распространены ИАД, построенные по первым четырем из перечисленных технологий. ИАД, так же как телевизор или монитор, характеризуется размером диагонали и форматом (соотношением размеров по горизонтали и вертикали). Размеры выпускаемых ИАД по диагонали в дюймах от 50 до 95. Размер ИАД для типовых школьных классов должен быть не менее 77 дюймов. Тогда надписи и рисунки на доске будут видны с задних парт. ИАД большого размера удобнее для одновременной работы двух и более учащихся. Типовой формат 4:3 в новых ИАД заменяется широкоформатными 16:9 или 16:10.

Следует заметить, что видеокарта компьютера, монитор, ИАД и проектор должны быть согласованы по таким характеристикам, как формат экрана, дискретность экрана, частота смены кадров. Автор попытался найти некоторые общие методические подходы, которые можно использовать во всех или почти во всех типах ИАД при подготовке и проведении уроков. Одна из проблем российских школ при приобретении ИАД — большое число типов ИАД в пределах школ города, населенного пункта, района области, не говоря уже об области в целом. Очень трудно организовать методическую работу, когда в одной и той же школе в разных кабинетах стоят ИАД разных типов, разных технологий, разных производителей, абсолютно несовместимые по форматам файлов конспектов уроков. Существующая система проведения тендеров часто не позволяет школе приобрести ИАД с нужными характеристиками. Даже в школах г. Рязани используются девять типов ИАД различных производителей и два типа интерактивных приставок: Activboard (Promethean, Великобритания) — 1; Panaboard (Panasonic) — 7; Starboard (Hitachi) — 19; Smartboard (Smart Technologies) — 27; IQBoard — 1; IPBoard (Classic Solution) — 3; Traceboard — 2; Triumph Board — 1; Interwrite (Россия, ООО «Интеррайт-Рус») — 4; интерактивные приставки типов MimioTeah (Mimio, MIT, США), eBeam (Luidia, Inc. США) — 16. интерактивная приставка — специальное переносное устройство, которое может превратить любую белую доску в интерактивную. Данные о количестве и типах ИАД, установленных в школах г. Рязани на конец 2012 г., любезно предоставлены заместителем руководителя ГИМЦ г. Рязани по информационным технологиям О.С. Васиной. Данные о производителях ИАД взяты из каталогов или с сайтов производителей. Цены на интерактивные приставки — от 20 до 40 тысяч рублей. Цены на интерактивные доски различных размеров и типов — от 50 до 200 тысяч руб., не считая компьютера и проектора.

У каждого из типов ИАД есть свои достоинства и, соответственно, свои недостатки. Общий недостаток всех ИАД прямой проекции: учитель или преподаватель, ведущий занятие, всегда должен следить за тем, чтобы его тело или руки не оказывались на пути светового потока проектора и не затемняли изображений интерактивных элементов ИАД (различных кнопок, меню, элементов установки режимов и пр.). В качестве примеров специфичных достоинств и недостатков рассмотрим ИАД типов Interwrite и Smartboard.

ИАД Interwrite (электромагнитная технология) [4, 5] различных модификаций позволяют писать, рисовать и выполнять любые другие действия только специальными маркерами с аккумуляторами. Аккумуляторы очень быстро выходят из строя и перестают заряжаться. В ряде школ г. Рязани специально заказывали у фирмы-поставщика дополнительный комплект маркеров. Обошлось это не дешево, более 7000 руб. С другой стороны, сам факт того, что указующее устройство — специаль-

ный маркер, позволяет использовать при вычерчивании фигур на рабочей области ИАД на уроках алгебры, геометрии, физики традиционные инструменты школьного учителя — линейки, транспортиры, шаблоны эллипсов, окружностей, парабол и других кривых.

Большинство модификаций ИАД SmartBoard (сенсорная резистивная технология) [6], наоборот, не требуют использования специальных маркеров. Писать и рисовать на рабочей области доски можно любым предметом, обычным фломастером для белых досок (на водной основе) и даже пальцем. Однако при этом любое случайное касание рабочей поверхности доски рукой, плечом, спиной оставляет на ней нежелательный след. Традиционные инструменты для черчения на меловой доске — линейки, транспортиры, шаблоны кривых — здесь применять нельзя.

Интерактивные приставки обычно не имеют стационарного крепления. После их очередной установки или переноса требуется обязательная калибровка. Имеющиеся средства крепления к доске (магниты, липы) не очень надежны. Учителям приходится придумывать самодельные стационарные крепления. Всего в Россию поставляются интерактивные доски примерно 20 типов и интерактивные приставки примерно 10 типов.

Что дает использование интерактивных досок в школе (выдержки из рекламных статей и проспектов [5, 7, 8])

- *Ясную, эффективную и динамичную подачу учебного материала.* Используя интерактивную доску, преподаватели могут сделать свои занятия более яркими, могут выбирать различные стили обучения, работать с различными приложениями и ресурсами, ориентироваться на определенные потребности разных возрастных групп.

- *Существенное повышение мотивации учащихся.* С интерактивной доской занятия интересны и увлекательны. Даже те ученики, которые с неохотой идут на урок, моментально вовлекаются в учебный процесс, так как сами прекрасно ориентируются в цифровом мире и активно используют в повседневной жизни различные электронные устройства.

- *Активизацию познавательной деятельности учащихся и коммуникативных навыков.* Интерактивная доска — это незаменимый инструмент для организации самостоятельных и коллективных форм работы, дискуссий, в которых развивается умение учащихся аргументировать и объяснить свою точку зрения.

- *Экономия учебного времени.* Нет необходимости конспектировать занятия. Материалы урока учащиеся могут сохранить, распечатать, вернуться к ним дома или на следующих занятиях. Заранее подготовленные занятия (а также диаграммы, рисунки, тесты, таблицы, музыка, карты и другие ресурсы для урока) дают возможность сохранять быстрый темп урока. Преподавателю и ученикам не надо тратить время на то, чтобы написать текст на обычной доске или переходить от экрана к клави-

туре компьютера. В режиме online на интерактивной доске можно работать с материалами урока — комментировать, вносить добавления, держать связь со всем миром, имея выход в Интернет.

- *Создание и расширение методической базы.* Преподаватели могут создавать свою коллекцию занятий по разнообразным предметам и темам. Могут делиться материалами друг с другом, использовать созданные материалы из года в год, адаптируя их под конкретную аудиторию. Использование интерактивной доски вдохновляет преподавателей на поиск новых подходов к обучению, стимулирует профессиональный рост.

- *Одновременное использование различных материалов.* Интерактивная доска позволяет использовать одновременно и изображения, и текст, и звук, и видео, и интернет-ресурсы, и другие необходимые материалы. Учитель имеет возможность воздействовать на все системы человека одновременно (визуальную, слуховую, кинестетическую), тем самым ориентируется на каждого ученика в своем классе.

- *Оперативный контроль знаний и возможности дистанционного обучения.* Преподаватели могут создавать и проводить опросы в режиме реального времени, демонстрировать ученикам результаты тестирования. Можно записывать уроки, создавать базу записей, различных материалов, тестов, самостоятельных и контрольных работ. Каждый ученик сможет в любое время вернуться к материалам урока, изучить пропущенный материал, проверить себя.

Некоторые из приведенных тезисов вызывают большие сомнения. В одном из проспектов утверждается, что эффективность урока повышается на 45% за счет использования ИАД. Что касается активизации интереса учащихся к учебе, то, по отзывам учителей г. Рязани и Рязанской области, это относится главным образом к учащимся начальных классов. Учащиеся средних и старших классов относятся к ИАД уже более сдержанно. Отношение учителей к ИАД очень разное: от полного неприятия и утверждения о том, что это дорогое оборудование школе совершенно не нужно, до восторженных откликов учителей, так или иначе связанных с базами учреждениями образования фирм — поставщиков ИАД. По крайней мере учитель информатики лица № 4 г. Рязани В.В. Ушакова утверждает, что у нее подготовлены конспекты для проведения уроков по всем темам информатики и ИКТ для всех классов, включая начальную школу, с использованием ИАД Interwrite.

Фактические методические возможности интерактивных досок

Попробуем разобраться в рекламных проспектах фирм-производителей, что же все-таки дают интерактивные доски учителю и учащемуся. Стремление фирм-производителей и поставщиков понятно. В школу стараются “навязать” очень дорогое оборудование. Так ли уж оно необходимо? Насколько оно действительно эффективно в учеб-

ном процессе? Может, лучше за те же деньги поставить в предметные кабинеты фрагмент компьютерного класса из 3–4 компьютеров с проектором, который все равно нужен для работы большинства ИАД? Выделим действительные, а не рекламные плюсы ИАД.

1. Возможность работы с ресурсами компьютера, приложений, Интернета непосредственно у доски. При работе с проектором изображение показывается на экране (текст, рисунки, презентации), а учитель говорит свой текст, сидя за преподавательским компьютером. Возникает некий эффект раздвоения внимания от того, что источники информации — изображение и звук находятся в разных местах. При работе учителя у обычной доски с мелом или фломастером и при работе учителя с ИАД звук и изображение как бы совмещены по источникам: текст или рисунок на доске и поясняющая речь учителя совмещены в пространстве как источники информации. Сам этот факт, видимо, обеспечивает более высокую концентрацию внимания учащихся и, соответственно, более высокую производительность труда учителя. Но, конечно, не на 40–45%, как указано в рекламных материалах [7]. Реально эта цифра значительно меньше. Для получения точных цифр нужны серьезные исследования. Результаты, видимо, будут разными у разных классов и для разных предметов.

2. Возможность оперативного внесения поправок, пометок в подготовленный электронный конспект занятия. С точки зрения приложений программное обеспечение ИАД представляет собой специальный графический редактор, позволяющий выделить, например обвести маркером или фломастером, некоторый фрагмент текста или графического изображения на доске с целью привлечения внимания к главному или не очень понятному для учащихся моменту объяснения. Другими словами, это оперативное внесение пометок или текстовых комментариев, поясняющих надписей в электронный конспект урока непосредственно в процессе проведения урока. Эта возможность позволит повысить степень понимания учащимися излагаемого материала. Вдобавок, если учитель сочтет эти дополнения существенными, можно сохранить конспект с поправками в формате, предусмотренном для файлов исходного конспекта или в программном обеспечении ИАД.

3. Использование ИАД позволит повысить наглядность проведения занятий в форме докладов или конференций учащихся, защиты индивидуальных или коллективных проектов, в форме диалога или соревнования учащихся или команд учащихся. При этом нужны ИАД, реагирующие на 2–4 касания маркерами или пальцами одновременно.

4. Подготовка к экзаменам и зачетам в форме тестирования с помощью демонстрационных версий тестов. Возможность запуска приложений непосредственно с ИАД позволяет обсуждать вопросы, выбирать варианты ответов голосованием, обсуждать ошибки, давать пояснения к правильным ответам. Это удобно при подготовке к экзаменам в

форме ГИА в 9-х классах, в форме ЕГЭ в 11-х классах. Во многих школах ввели в практику замену годовых контрольных работ по некоторым предметам в 7-, 8-, 10-х классах итоговыми экзаменами в форме ГИА или ЕГЭ.

Методические приемы использования интерактивных досок на занятиях

Из практики работы с различными типами ИАД можно выделить несколько методических приемов использования этих устройств на занятиях. Первый из них самый простой: интерактивная доска работает как дубликат экрана. Указующее устройство (оно может называться маркер или как-нибудь по-другому) переключается в режим мыши. ИАД работает просто как дубликат экрана. Учитель в этом случае может демонстрировать работу приложений, например, обучающих программ различных типов (электронных учебников по предмету, электронных задачник, электронных справочников, программ тестирования, электронных моделей объектов и явлений), не подходя к преподавательскому компьютеру. Управление им обеспечивается прямо с интерактивной доски. Собственно интерактивность в этом случае поддерживается самим приложением, используемым на занятии. Роль преподавателя — придумать удачный способ демонстрации приложения, используемого для иллюстрации или закрепления изучаемого материала. Эффективность урока здесь повышается за счет устранения эффекта раздвоения внимания учащихся между изображением материала на доске и учителем, который без ИАД должен был бы находиться возле преподавательского компьютера.

Второй стандартный прием — использование после некоторого редактирования заранее подготовленных конспектов уроков в виде документов, разработанных средствами офисных приложений: Windows (Word, Excel, Power Point в составе Microsoft Office или Writer, Calc, Impress в составе OpenOffice.Org или LibreOffice); MAC OS X (Writer, Calc, Impress в составе NeoOffice, OpenOffice.Org или LibreOffice) или Linux (OpenOffice.Org или LibreOffice). Многие учителя общеобразовательных дисциплин в школах уже несколько лет имеют как минимум демонстрационные компьютеры с проекторами в предметных кабинетах. По большому числу тем у них накоплены конспекты уроков в форме презентаций, текстовых документов, электронных таблиц. С появлением в кабинетах интерактивных досок все эти конспекты можно путем небольших дополнений преобразовать к виду, удобному для проведения тех же уроков с ИАД. Здесь можно эффективно использовать интерактивные возможности ИАД. Предположим, на уроке русского языка для закрепления знаний вы включили в конспект урока упражнение, в котором требуется: вставить пропущенные буквы или суффиксы, найти ошибки и подчеркнуть неправильно написанные слова, исправить их правильным написанием нужных букв сверху (темы из раздела орфографии); расставить пропущенные знаки препинания или испра-

вить их. Все это можно делать на ИАД. Исходный текст упражнения написан во фрагменте конспекта, выполненного как текстовый документ или как группа следующих подряд слайдов презентации. Учитель разбирает подробно одно из предложений и, включив нужный режим указующего устройства, например режим пера на ИАД Interwrite, прямо на экране вписывает в пропуски нужные буквы или расставляет нужные знаки препинания. Далее учащиеся пишут в свои тетради с доски текст упражнения уже сами в правильном варианте.

Другой пример. В конспекте урока предусмотрены примеры для самостоятельного решения учащимися или для подробного разбора для закрепления темы по математике, физике, информатике. Если конспект выполнен в виде презентации, для каждого такого примера следует отвести как минимум отдельный слайд. Учитель может на одном из слайдов подробно разобрать пример решения, записав его прямо поверх слайда на доске на экране, включив нужный режим указателя (в Interwrite для этого маркер переключается в режим пера). В этом случае экран ИАД на свободном поле слайда играет роль обычной меловой доски. На подготовленной в конспекте части текста можно выделить, подчеркнув или обведя рамкой, какие-то положения, правила, формулы. Эти дополнения к конспекту можно сохранять в формате того же приложения как внедренные объекты или не сохранять на усмотрение учителя. Последующие примеры учащиеся могут решать самостоятельно. Одного из них можно вызвать к доске для решения. Решение будет записываться на том же слайде презентации на доске. Здесь полностью применяются возможности интерактивности: в конспекте урока есть заранее подготовленная неизменяемая часть. И есть часть, которую в виде дополнений (подробных решений учителя, решений примеров учащимися) добавляют на уроке. Как правило, сохранять такие изменения нет необходимости. Если исходный конспект оформлен как текстовый документ, для интерактивного решения примеров необходимо оставлять свободное место размером примерно с экран, чтобы каждый пример решался на отдельном экране, а при необходимости — на отдельной странице текста.

Третий способ создания конспектов уроков полностью ориентирован на возможности ИАД. При работе с ИАД Interwrite для этого необходимо включить при запуске программы Interwrite Workspace режим белой доски. Запуск других приложений, по крайней мере с ПО Interwrite Workspace, невозможен. Конспект может состоять из нескольких листов. Изначально каждый лист конспекта представляет собой графическое поле. Графические элементы конспекта можно формировать с помощью собственного графического редактора. Текстовые фрагменты можно оформлять в виде специальных объектов — текстовых окон. Сам текст вводится с экранной или с обычной клавиатуры. Кроме того, в составе программного обеспечения большинства ИАД имеет-

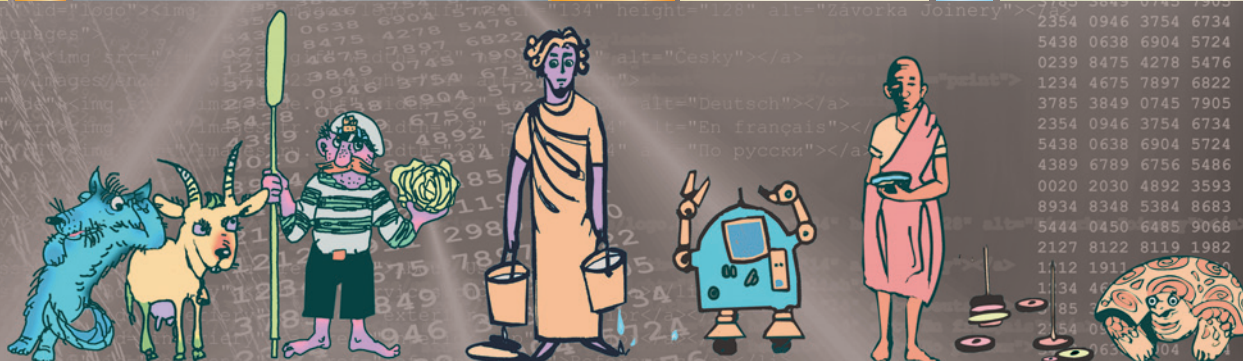
ся встроенная тематическая библиотека графических и мультимедийных объектов, разделенная обычно на разделы по школьным предметам. В ПО Interwrite эта библиотека называется галерея и устанавливается с отдельного CD. Объекты из библиотеки можно различными способами добавлять в состав конспекта. В саму библиотеку можно добавлять по крайней мере графические объекты (рисунки) в определенных форматах. Такой конспект сохраняется во внутреннем формате ИАД. У ИАД каждого типа этот формат свой. При работе с ИАД Interwrite конспект сохраняется в формате **.gwb**. Например, файл конспекта 11-го урока по русскому языку в 5-м классе можно было бы обозначить как **Rus_5cl_urok11.gwb**. При работе с ИАД Smrtboard файл конспекта сохраняется в формате **.notebook**. При работе с комплектом оборудования Mimio для создания конспектов уроков используется набор программ Mimio Studio (Mimio Studio Блокнот, Mimio Studio Инструменты, Mimio Studio Галерея). Собственный формат конспектов — **.ink**. Отдельные фрагменты конспекта можно представлять в ряде графических и других форматов: включая **HTML, JPEG, PNG, GIF, BMP, TIF, WMF, EMF** и **PDF**. Большое число примеров уроков по различным школьным дисциплинам с использованием перечисленных и других типов интерактивных досок приведено в работах [5, 9–16].

На диске приведен пример конспекта урока информатики и ИКТ с ИАД Interwrite. Уроки по данной теме проводились автором на уроках информатики в школах №№ 53, 69 г. Рязани в 2000–2004 гг., но без интерактивной доски. Методика проведения несколько переработана. Конспект урока для демонстрации на ИАД выполнен в виде пяти листов конспекта. Первый лист используется для повторения теоретического материала, необходимого для проведения зачетной работы. На листе два сформулирован демонстрационный вариант зачетной работы для решения в классе. На листе три в интерактивном режиме демонстрируется методика вычисления таблицы ПФ. Причем учитель может для двух-трех наборов показать в диалоге с учащимися методику вычисления, а для вычисления таблицы на остальных пяти наборах вызвать к доске кого-нибудь из учащихся. Другой вариант — попросить учащихся закончить вычисление таблицы самостоятельно, а затем попросить кого-нибудь из учащихся дописать правильный вариант на листе конспекта. Другими словами, для решения задач на листах три и четыре конспекта ИАД используется как обычная доска с мелом. То есть конспект занятия имеет две части: первая из них неизменяемая во время урока — теоретический материал, задание на пробный вариант зачетной работы и домашнее задание. Вторая часть — оперативные дополнения конспекта — иллюстрация методики решения задач зачетной работы, выполняемая в диалоге с учащимися, а частично и самими учащимися. На листе четыре иллюстрируется в диалоге с учащимися получение аналитического выражения переключательной

функции, заданной таблицей, в форме СДНФ, а затем упрощение ее выражения с помощью операций склеивания и поглощения с целью получения минимальной ДНФ (дизъюнктивной нормальной формы с минимальным числом вхождений букв). Лист пять — домашнее задание для дополнительной тренировки.

Литература

1. Школа-2012 в цифрах. <http://mon-ru.livejournal.com/46083.html>.
2. Зуева А. От интерактивной доски к интерактивному образованию. <http://i-business.ru/blogs/24541>.
3. Эффективность использования интерактивных досок — данные агентства РИА “Новости” от 21.02.2013. <http://ria.ru/society/20130221/924087176.html>.
4. INTERWRITE, Россия, ООО “ИНТЕРРАЙТ-РУС”. www.interwrite.ru.
5. Горюнова М.А., Семенова Т.В., Солоневичева М.Н. Интерактивные доски и их использование в учебном процессе. СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
6. Компания Smart Technologies. <http://ru.smarttech.com>, <http://smarttech.com>.
7. Использование интерактивной доски в школе. www.delight2000.com/succes.html?id_rub=390269.
8. Каталоги поставщиков интерактивных досок в школы России: http://vdex.ru/catalog/interactive/interaktivnie_doski/, <http://schooldesk.ru/manufacturers/>.
9. Polymedia — решение для образования (применение интерактивных досок SmartBoard фирмы Smart Tecnologies). www.edcommunity.ru.
10. Горюнова М.А., Семенова Т.В., Солоневичева М.Н. Интерактивные доски и их использование в учебном процессе. СПб.: БХВ-Петербург, 2010.
11. Примеры интерактивных уроков с использованием ИТД SmartBoard на сайте SMART Exchange™. <http://exchange.smarttech.com>.
12. Опыт использования интерактивных досок StarBoard фирмы HITACHI в детских садах, школах, вузах. www.hitachi-interactive.ru/.
13. Программное обеспечение ИТД серии Elite Panaboard. www.hitachi-interactive.ru/edu/edinter.htm.
14. Сайт фирмы “Инфологика”, интерактивная доска в школе. www.infologics.ru/present/interactiveboardforschool.htm.
15. Возможности интерактивных досок. www.edcommunity.ru/press/articles/umnie_doski.php, www.infologics.ru/present/interactiveboardforschool.htm.
16. Использование интерактивного оборудования в образовательном процессе. Часть II. Из практики использования интерактивных досок различных типов в образовательных учреждениях Санкт-Петербурга: Методическое пособие. / Сост. М.Н. Солоневичева. СПб.: ГОУ ДПО РЦОКОиИТ, 2010. Электронная версия на сайте Регионального центра оценки качества образования и информационных технологий — <http://www.rcokoit.ru/>.



МИР ИНТЕРНЕТА

Мелодия осеннего леса

А.И. Азевич,
Москва

► Мольберт, краски и кисти — неотъемлемые атрибуты художника, а музыкальный инструмент, нотная бумага и ручка — вещи, без которых не может обойтись ни один композитор. Правда, есть то, что объединяет людей этих разных профессий, — талант, вдохновение и мастерство. И не важно, где творит автор: на холсте, в нотной тетради или на компьютере.

Сегодня способов самовыражения становится все больше. Неудивительно, что в студиях художников и музыкантов стоят мощные компьютеры с современными прикладными программами. Они помогают полнее, ярче и интереснее выразить творческие замыслы.

Освоить современную технику непросто. А как быть начинающим искусствоведам, музыкантам или художникам, тем, кто делает в творчестве свои первые шаги? Может, им воспользоваться онлайн-сервисами? В Интернете их немало на любой цвет и вкус. С помощью веб-приложений, например, можно нарисовать интересную картину или сочинить оригинальную мелодию.

Расскажем о двух веб-приложениях, одно из которых предназначено для создания картин, второе — для подготовки музыкальных композиций.

Зайдем на сайт <http://www.psykopaint.com/> и попробуем с помощью расположенного на нем сервиса нарисовать какую-нибудь картину. В качестве основы можно использовать как чистый холст, так и уже готовое изображение. Во втором случае при запуске приложения надо загрузить картину со своего компьютера и настроить ее размер.

На первой странице сайта щелкнем по надписи **Let's paint stuff** — откроется новое окно (рис. 1).

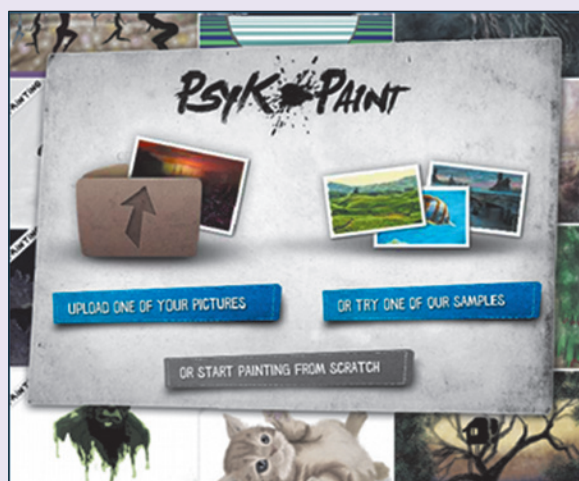


Рис. 1

На нем есть три длинные кнопки. Нажмем на нижнюю. Это означает рисование на чистом холсте. А дальше выберем размер будущей картины (рис. 2). Для этого надо подвигать верхний ползунок вправо или влево. Здесь же определим форму холста — портретную или альбомную (второй ползунок).



Рис. 2

Нажав на кнопку **Paint**, переходим к новому окну с чистым листом. Обратите внимание на несколько кнопок в левом нижнем углу (рис. 3). Первая (слева направо) служит для сохранения текущего или создания нового проекта. Вторая открывает десяток

различных кистей. Третья позволяет выбрать цвет из палитры. Четвертая служит для работы со слоями. И, наконец, последняя кнопка предназначена для регулирования настроек экрана.

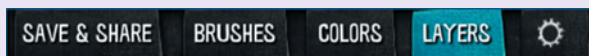


Рис. 3

Так как на холсте рисуют кистью или карандашом, разберемся с главными инструментами художника. Нажимаем на кнопку **BRUSHES**. Тут же открывается небольшое окошко (рис. 4). В центре — кнопка **PENCIL**. А чуть выше — последовательность значков: “кисть”, “точечная кисть”, “банка аэрозоли”, “пушка”, “лента”, “нож”, “ластик”. Выберем одну из кистей, например, “пушку”. Нажмем на кнопку **PENCIL** и в раскрывающемся списке щелкнем по одной из команд. Потом по другой, третьей и т.д. Обратите внимание: как только мы коснемся новой команды, тут же появится изящная женская рука с маленьким холстом, на котором демонстрируется образец мазка (рис. 5). Его толщину можно регулировать с помощью ползунков, расположенных под кнопкой **PENCIL** (см. рис. 4).



Рис. 4



Рис. 5

Итак, с кистями, карандашами и стилями разобрались. Понять, как изменить цвет, тоже несложно. В правом нижнем углу есть еще несколько кнопок. Одна из них позволяет двигаться по проекту вперед-назад, вторая служит для изменения размеров холста (рис. 6).



Рис. 6

Основные команды изучены. Приступим к рисованию. Что же изобразить? Может быть, осенний пейзаж? Пожалуй. (Ведь сейчас осень ☺.) Но начинающему художнику такая картина вряд ли будет под силу. Начать можно совсем с простого рисунка. А лучше взять готовое изображение и применить к нему художественные эффекты. Вот как можно изменить картину осеннего леса, используя разные оттенки — от сине-холодного до ярко-золотого (рис. 7).

Нарисованную картину надо сохранить. Для этого нажмем на кнопку **SAVE&SHARE** (см. рис. 3),



Рис. 7

создадим на компьютере отдельную папку и сохраним в нее отредактированный рисунок.

Дополним полученный осенний пейзаж красивой мелодией. Ее можно подготовить с помощью сервиса <http://eng.musicshake.com/>. Музыкальная композиция — результат работы специального конструктора. Какие-то особые знания в области музыки здесь не нужны. Весь процесс состоит в выборе и объединении на рабочем поле нескольких модулей, каждый из которых соответствует тому или иному музыкальному инструменту. Сервис выглядит довольно просто. И чем-то напоминает увлекательную игру. Он позволяет воплотить любой замысел, ведь в нем около полумиллиона самых разных музыкальных модулей. Комбинируйте, пробуйте, творите!

Разглядывая восхитительный осенний лес, настроимся на лирический лад и приступим к созданию первого трека. После регистрации (кстати, если у вас есть страничка в социальной сети Facebook, можно войти на сайт через нее) открывается окно, по форме напоминающее телевизор (рис. 8).

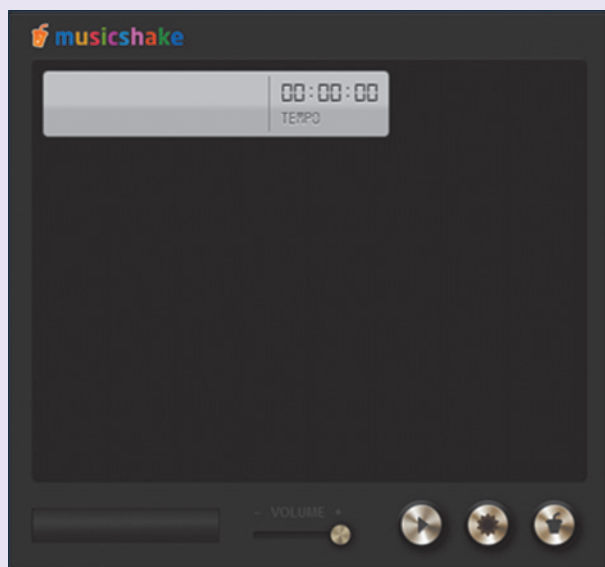


Рис. 8

Пока что “телевизор” пуст. Вверху — счетчик времени. Внизу — черная кнопка, правее — регулятор громкости и несколько ручек. Нажмем на кнопку и увидим нечто похожее на таблицу (см. рис. 9). Ее столбцы пронумерованы. В крайней левой колонке — рисунки музыкальных инструментов: синтезатора, солирующего инструмента, струнной клавиатуры, барабана и баса. Черная кнопка теперь уже получила название **Electronic/Techno**. Если нажать на нее, откроется окошко, в котором можно изменить жанр музыки. Список обширен: баллада, джаз, латинская музыка и др.



Рис. 9

К “золотому” осеннему лесу лучше подходит классика. Ее и выберем. А дальше будем заполнять ячейки таблицы, отдавая предпочтение нужным инструментам. Клеточки раскрасятся разными цветами. Нажмем на ручку записи композиции (крайнюю слева). При этом индикатор звука, расположенный правее счетчика, будет фиксировать различные звуки. А по всей “таблице” начнет двигаться тонкая серая полоса.

Естественно, в процессе записи будет звучать музыка. Если она вам не понравилась, поработайте еще. Нажмите на “гитару”. В новом окне откроется библиотека модулей. Погружаясь в нее, можно открыть еще больше возможностей для сочинения музыки. В этом же окне щелкнем по значку гитары. Затем выберем понравившуюся мелодию из списка справа и нажмем на кнопку **Select** (рис. 10).



Рис. 10

Через некоторое время мелодия сохранится на последней строчке “таблицы”. Да, и не забудьте при этом “включить” клетки “таблицы”, иначе

мелодия на основном поле звучать не будет. Просто щелкните по клеточкам, по каждой или через одну. Или в любой другой комбинации.

В процессе создания трека можно менять сольную партию, музыкальное сопровождение, инструменты. А если надо добавить еще одну дорожку к вашей партитуре, нажмите на крестик, расположенный в левом верхнем углу “таблицы”. В ней появится еще одна “строка”. Разных мелодий и аранжировок, эффектов, которым будет соответствовать своя “таблица”, можно составить тысячи, если не сотни тысяч.

А наша осенняя мелодия в рабочем поле приложения будет выглядеть так (рис. 11). Еще раз прослушаем ее, убедившись, что все инструменты звучат безупречно. В противном случае доработаем композицию, придав ей нужную выразительность.



Рис. 11

Дальше приступим к сохранению мелодии. Как же это сделать? Очень просто. Нажимаем на последнюю

“ручку” с изображением цветочного горшочка. В открывшемся меню щелкаем мышью по надписи **Post**. Открывается новое окно, в котором надо придумать название композиции, загрузить с компьютера изображение осеннего леса и, если хотите, дополнить его сопроводительным текстом (рис. 12). Пусть наша музыка будет называться *autumn melody*.

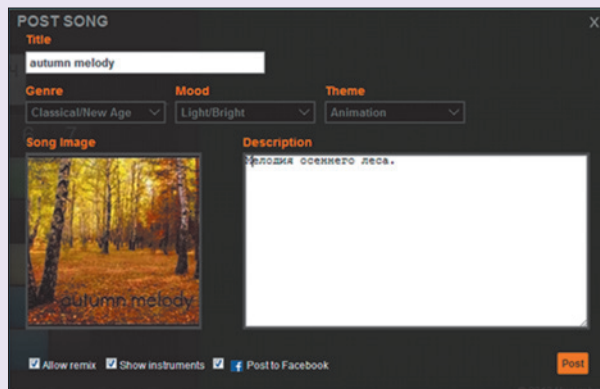


Рис. 12

Осталось в этом же окне щелкнуть по кнопке **Post** и немного подождать. Через некоторое время откроется страница сервиса <http://eng.musicshake.com/song/213326>. Вот ее вид во всей красе (рис. 13).

На картинке осеннего леса — несколько кнопок: **Remix**, “плюс” (+) и “воспроизведение” (▶). Если нажать **Remix**, то откроется редактор, в котором можно изменить композицию, проведя повторное редактирование. А если захотите вновь прослушать осеннюю мелодию, нажмите на кнопку воспроизведения. Здесь же можно щелкнуть по кнопкам **Facebook** или **Twitter**, чтобы добавить трек в свой аккаунт в этих социальных сетях. Или послать ссылку друзьям, чтобы и они послушали мелодию осеннего леса. Если захотите с помощью сервиса создать новые мелодии, то все они будут лежать в

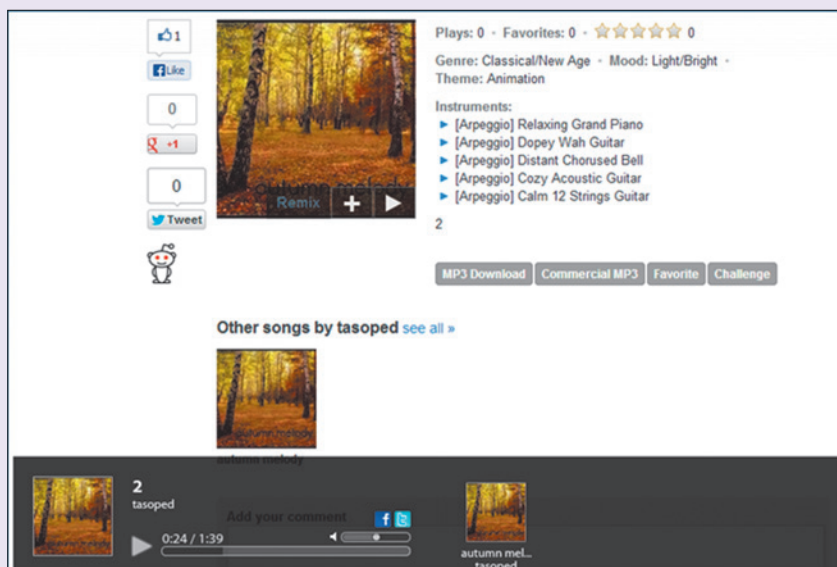


Рис. 13

Рис. 14

одном месте. А чтобы их найти, достаточно нажать на кнопку **My saved songs** (рис. 14).

Как видим, с помощью онлайн-сервисов можно буквально за несколько шагов не только нарисовать или отредактировать картину, но и сочинить мелодию. Есть в Интернете и другие приложения для творчества. Например, для создания целостного музыкального видеоряда. Но это уже совсем другая история...

От редакции. Предлагаем читателям подготовить красивые графические изображения (с помощью описанного в статье или других онлайн-сервисов для рисования) и сопроводить их музыкой (созданной с использованием описанного сервиса). Результаты, пожалуйста, присылайте в редакцию. В письме укажите также названия использованных сервисов. Фамилии всех приславших будут опубликованы, а лучшие работы будут отмечены дипломами.

“ЛОМАЕМ” ГОЛОВУ

Переливания молока

Есть три бидона емкостью 14, 9 и 5 литров. В большом — 14 литров молока, остальные пусты. Как с помощью этих сосудов разлить 14 литров пополам?



Решение, пожалуйста, оформите в виде таблицы:

		Бидон емкостью 14 л	Бидон емкостью 9 л	Бидон емкостью 5 л
0	Исходное состояние	14	0	0
1	Перелить из 14 л в 5 л	9	0	5
2

Система числовых ребусов

Решите, пожалуйста, систему из двух числовых ребусов:

$$\begin{cases} MA \cdot MA = МИР \\ AM \cdot AM = РИМ \end{cases}$$

В них, как обычно в таких головоломках, одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, разным буквам — разные цифры.

Странная таблица умножения

Найдите закономерность и поставьте вместо знака вопроса нужное число:

$$\begin{aligned} 1 \times 1 &= 2 \\ 2 \times 2 &= 3 \\ 3 \times 3 &= 2 \\ 4 \times 4 &= 3 \\ 5 \times 5 &= 3 \\ 6 \times 6 &= 4 \\ 7 \times 7 &= ? \end{aligned}$$

Переместить карточки

На листе бумаги нарисованы 11 клеток (рис. 1).

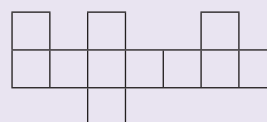


Рис. 1

На них положили 7 карточек с буквами, образующих слово ВОДОПАД (рис. 2):

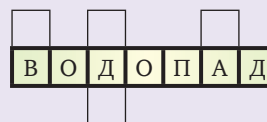


Рис. 2

Необходимо, перекладывая карточки на соседнюю свободную клетку листа, за минимальное количество перекладываний получить слово ПОДВОДА (рис. 3):

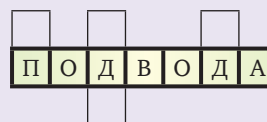


Рис. 3

Алгоритм решения задачи, пожалуйста, оформите с использованием символов “>” (перемещение карточки вправо), “<” (влево), “V” (вниз), “^” (вверх) в виде:
 1. T A. 2. O <. ...

27 карт

Из колоды карт убрали одну масть, так что осталось в ней 27 карт. Один человек загадывает карту, а второй раскладывает по одной карте в три стопки: первую карту в первую стопку, вторую — во вторую, третью — в третью, затем четвертую в первую, пятую во вторую и т.д. После того как все карты будут разложены, первый человек говорит, в какой стопке находится задуманная им карта. Далее второй человек складывает стопки вместе, так чтобы стопка с картой оказалась посередине. После этого снова повторяется процедура с раскладыванием два раза, и в конце первый человек также указывает стопку, где находится задуманная карта. На каком месте от начала стопки (сверху) окажется задуманная карта?

Девять ребусов

Мы завершаем публикацию ребусов по информатике, которые подготовил Денис Сеница, ученик гимназии № 1 им. К.Калиновского, г. Свислочь, Республика Беларусь. Спасибо, Денис!

Ребус № 1



Ребус № 2



Ребус № 3



Ребус № 4



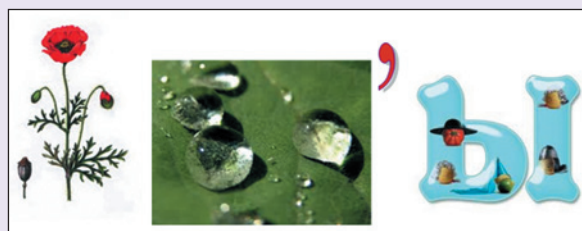
Ребус № 5



Ребус № 6



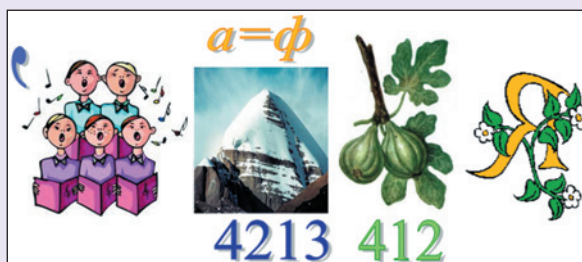
Ребус № 7



Ребус № 8



Ребус № 9



Ответы присылайте в редакцию (можно решать не все ребусы).

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд (см. с. 54). При необходимости воспользуйтесь Интернетом или другими источниками информации.

По горизонтали

2. Устройство для работы компьютера в глобальной сети.
5. Единица измерения количества информации.
6. Число в системе условных обозначений символов.
7. Учебное заведение, в котором изучают информатику.
12. Указатель места на экране.
14. Английский математик, автор схемы вычисления значения многочлена (в информатике — схе-

мы для перевода чисел в десятичную систему счисления).

17. Его предъявляют в суде (это слово получится при отбрасывании первой буквы одной из разновидностей носителей информации).

19. Советский академик, один из основоположников школьной информатики.

20. Программа, написанная на языке программирования Java и встраиваемая в веб-страницу.

22. Антоним слову “опт” (торговый термин).

25. Комплект символов, воспроизводящий знаки алфавита на экране или на принтере.

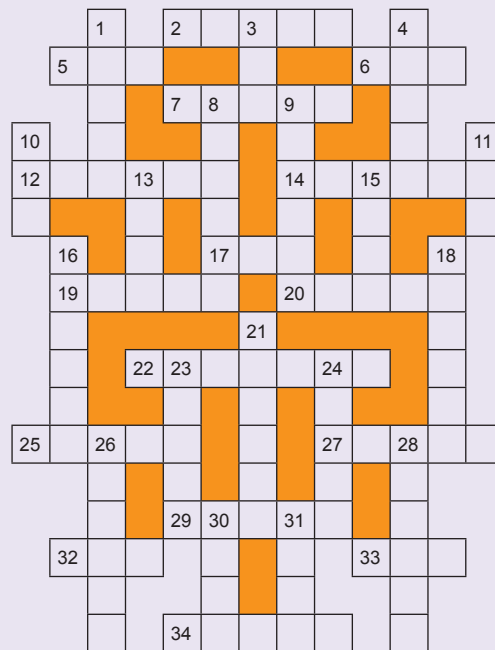
27. Язык программирования, использовавшийся в ЭВМ первых поколений.

29. Деталь системного блока персонального компьютера.

32. Жаргонное название микросхемы.

33. Структура данных — двусторонняя очередь.

34. Реакция объекта на воздействие или запрос.



По вертикали

- 1. Один из создателей кибернетики.
- 3. Нижняя граница стека.
- 4. Часть адреса сайта.
- 8. Шрифт наклонного начертания.
- 9. Наука о законах и формах мышления.
- 10. Буква греческого алфавита.
- 11. Цифра восьмеричной системы счисления.
- 13. Название символа “/”.
- 15. Валюта, в которой получают зарплату иранские программисты.
- 16. Компьютер в сети, предоставляющий свои услуги другим компьютерам.

- 18. Часть электронной таблицы...
- 21. Примечание к тексту, размещаемое в нижней части страницы или в конце документа.
- 23. Имя героя романов И.Ильфа и Е.Петрова.
- 24. Знак, обозначающий число.
- 26. Значение переменной величины или константы логического типа (русский вариант).
- 28. Как бы антоним к слову 16 по вертикали.
- 30. Часть рабочей книги программы Microsoft Excel и подобной.
- 31. Знак препинания, который в текстовом редакторе Microsoft Word имеет три разновидности...

ЯПОНСКИЙ УГОЛОК

Два судоку



Решите, пожалуйста, две японские головоломки “судоку”:

1) простую:

		5	9					
1	7						3	6
				6				
		1	5	4	8	9		
		7		3	5			
		2	1	6	7	3		
			4					
2	3						5	7
					2	1		

2) сложную:

		3		2	4	8	1	
	4		3	8		9		
	2			5	6			
4		8	1	6				
					9			
		2		7			4	6
			8		3			
			6	4				
6	7							

Ответы (можно не на все головоломки) присылайте в редакцию.

Задача, которую вы решаете, может быть очень скромной, но если она бросает вызов вашей любознательности и если вы решите ее собственными силами, то вы сможете испытать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы.

Джордж Поля

Ночное ДТП

Виновник ночного дорожно-транспортного происшествия скрылся с места аварии. Первый из опрошенных свидетелей сказал работникам ГИБДД, что это были “Жигули”, первая цифра номера машины — единица. Второй свидетель сказал, что машина была марки “Ford”, а номер начинался с семерки. Третий свидетель заявил, что машина была иностранная, номер начинался не с единицы. При дальнейшем расследовании выяснилось, что каждый из свидетелей правильно указал либо только марку машины, либо только первую цифру номера.

Какой марки была машина и с какой цифры начинался номер?

Двоичное число

Про некоторое двоичное число известно, что в нем:

- 1) не более 40 цифр;
- 2) цифры чередуются;
- 3) количество одной из цифр составляет ровно 52% общего числа цифр.

Найдите десятичный эквивалент этого числа.

Задачу целесообразно решить методом рассуждений. В виде исключения допускается также использование электронной таблицы Microsoft Excel или подобной.

Ответы, решения, разъяснения

к заданиям, опубликованным в апрельском выпуске “В мир информатики”

Прежде всего по традиции представляем новых читателей, приславших ответы на задания наших конкурсов:

- учащихся школы № 639 г. Санкт-Петербурга, учитель **Белова И.Л.**;
- учеников школы № 17 г. Клин Московской обл., учитель **Клименкова А.Е.**;
- учащихся школы-интерната № 33 г. Новошахтинска Ростовской обл., учитель **Овчинникова Н.Г.**

Два вопроса (рубрика “Для эрудитов”)

Ответы

1. Коктейль фирмы по разработке спортивной диеты для футбольного форварда, который призван не только поднять спортивный дух игрока, но и, по замыслу разработчиков, нейтрализовать защитников из команды соперников, присматривающих за нападающим, делает

Игрушки

У одного мальчика-инопланетянина ☺ было 12 разных игрушек. Когда ему подарили еще 5, то общее число игрушек стало равно 21. Как такое могло быть?

О полных квадратах

Существуют ли системы счисления, кроме десятичной, в которых является полным квадратом число:

- а) 121;
- б) 144;
- в) 169;
- г) 196?

Четыре подружки

Четыре подружки — Маша, Даша, Катя и Оля — учатся в одной школе, но в разных классах: 5-м “А”, 5-м “Б” и 6-м “А”. Известно, что Маша и Катя учатся в классах с одинаковыми буквами. Катя и Оля — одноклассницы. Маша и Даша — ученицы 5-го класса. Определите, в каком классе учится каждая из девочек.

Задача предназначена для учащихся 1–7-х классов.

Два возраста

Один человек сказал другому: “Сейчас мне вдвое больше лет, чем было вам тогда, когда мне было столько, сколько вам сейчас; когда же вам будет столько лет, сколько мне сейчас, то сумма наших лет будет равна 63. Сколько в сумме нам лет сейчас?”. Что бы ответили на последний вопрос вы?

Источник —

<http://www.diofant.ru/problem/2628/>

Правильные ответы прислали:

— Алейникова Анастасия, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Алейникова Г.Н.**;

— Антонов Дмитрий и Макарова Светлана, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Ахматгалиева Диана, Закирова Мария и Ратникова Мария, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Березин Василий, Демьянова Елена и Хомякова Анна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Гируцкий Павел и Дроздова Анастасия, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Заева Кристина, Республика Башкортостан, г. Уфа, школа № 18, учитель **Искандарова А.Р.**;

— Иванова Полина, Кашпырева Алена, Олешова Дарья, Плотников Дмитрий и Станкевич Александра, Смоленская обл., г. Демидов, школа № 1, учитель **Кордина Н.Е.**;

— Козина Мария и Чернова Наталья, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Лавренев Руслан и Трептау Татьяна, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Цыганкова И.Ю.**;

— Левченко Ирина, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Мухина Светлана, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Самойлик Полина, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Дубовицкая Н.В.**;

— Яковлев Степан, Чувашская Республика, г. Канаш, Канашский педагогический колледж, преподаватель **Воеводина Р.В.**;

— Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**

Пять вопросов (рубрика “Поиск информации”)

Ответы

1. Участники экспедиции Фернана Магеллана посчитали “самым вкусным на свете” ананас.

2. Киноактриса Анджелина Джоли сыграла роль матери Александра Македонского.

3. Первый футбольный матч в России состоялся в 1897 году в Петербурге. Играли команда Василеостровского общества футболистов (представленная в основном англичанами) и “Кружок любителей спорта”. Результат — 6:0 в пользу первой команды.

4. Ягода, настой корня которой останавливает кровотечения, — ежевика.

5. В стихотворении Анны Ахматовой “Маскарад в парке” деревья с дрожащими цветными фонариками — это вяз и клен:

*...Выходят. На вязах, на кленах
Цветные дрожат фонари,
Две дамы в одеждах зеленых
С монахами держат пари.*

(отрывок привели Алейникова Анастасия, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Алейникова Г.Н.**, Трептау Татьяна, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Цыганкова И.Ю.**, и Яковлев Степан, Чувашская Республика, г. Канаш, Канашский педагогический колледж, преподаватель **Воеводина Р.В.**).

Кроме Анастасии, Степана и Татьяны, ответы прислали:

— Аджоян Кристина, средняя школа рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н, учитель **Пичугин В.В.**;

— Антонов Дмитрий и Макарова Светлана, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Ахматгалиева Диана, Закирова Мария и Ратникова Мария, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Веркеенко Алексей, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Цыганкова И.Ю.**;

— Гамаль Михаил, Откупчиков Федор и Строчик Андрей, г. Санкт-Петербург, школа № 639, учитель **Белова И.Л.**;

— Гильметдинова Юлия, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Митина Н.В.**;

— Гируцкий Павел, Дроздова Анастасия, Волченкова Ксения и Чурикова Наталья, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Добрякова Светлана, Козина Мария и Чернова Наталья, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Заева Кристина, Республика Башкортостан, г. Уфа, школа № 18, учитель **Искандарова А.Р.**;

— Иванова Ксения и Мухина Светлана, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Иванова Полина, Кашпырева Алена, Олешова Дарья, Плотников Дмитрий и Станкевич Александра, Смоленская обл., г. Демидов, школа № 1, учитель **Кордина Н.Е.**;

— Левченко Ирина, Недорезова Анна и Омельченко Лариса, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Самойлик Полина, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Дубовицкая Н.В.**;

— Ошарина Дарина, Костромская обл., Буйский р-н, г.п.п. Чистые Боры, школа № 1, учитель **Васнина О.В.**;

— Фахретдинова Диана, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Бордачева Л.Н.**;

— Хомякова Анна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Яснова Дарья, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**

Кроссворд

Ответы

По горизонтали: 1. Два. 3. Ять. 7. Архивация. 8. Тире. 9. Вега. 10. Адаптер. 14. Записка. 15. Поэзия. 16. Тип.

По вертикали: 2. Вершина. 4. Триггер. 5. Литера. 6. Захват. 11. Диалог. 12. Примитив. 13. Евклид.

Правильные ответы прислали:

— Алейникова Анастасия, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Алейникова Г.Н.**;

— Андрющенко Александр и Свистунов Николай, Ставропольский край, Кочубеевский р-н, станица Барсуковская, школа № 6, учитель **Рябченко Н.Р.**;

— Баков Анатолий и Востриков Сергей, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Бобровская Диана, средняя школа рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н, учитель **Пичугин В.В.**;

— Васильев Дмитрий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Войтюлевич Ольга, Жук Мария, Фетисенко Мирослав, Синица Денис и Синица Евгений, Республика Беларусь, Гродненская обл., г. Свислочь, гимназия № 1 им. К.Калиновского, учитель **Синица А.А.**;

— Гильметдинова Юлия, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Митина Н.В.**;

— Грибанов Владлен, Дукач Светлана, Кабанов Вадим, Лысенко Екатерина, Овчинникова Елизавета, Соболев Иван, Цурин Сергей и Яндушкин Виталий, г. Лесосибирск Красноярского края, поселок Стрелка, школа № 8 им. Константина Филиппова, учитель **Лопатин М.А.**;

— Демьянова Елена, Чуднова Ксения и Хомякова Анна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Колчина Ксения, г. Фрязино Московской обл., школа № 4, учитель **Сенюта Е.И.**;

— Кубко Елизавета и Потапов Андрей, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Лавренев Руслан, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Цыганкова И.Ю.**;

— Ломакин Илья, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Найдён Екатерина, Московская обл., г. Клин, школа № 17, учитель **Клименкова А.Е.**;

— Новиков Сергей и Хромченкова Елизавета, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Самойлик Полина, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Дубовицкая Н.В.**;

— Трофимов Николай, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Фахретдинова Диана, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Бордачева Л.Н.**;

— Яковлев Степан, Чувашская Республика, г. Канаш, Канашский педагогический колледж, преподаватель **Воеводина Р.В.**

Девять ребусов

Ответы (соответствуют номерам ребусов)

1. Слайд. 2. Презентация. 3. Анимация. 4. Надпись. 5. Формат. 6. Диаграмма. 7. Символ. 8. Масштаб. 9. Сортировщик.

Правильные ответы представили:

— Аджоян Кристина и Бобровская Диана, средняя школа рабочего поселка Пинеровка, Саратовская обл., Балашовский р-н, учитель **Пичугин В.В.**;

— Алейникова Анастасия, Вадьковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Алейникова Г.Н.**;

— Андрющенко Александр и Свистунов Николай, Ставропольский край, Кочубеевский р-н, станица Барсуковская, школа № 6, учитель **Рябченко Н.Р.**;

— Ахматгалиева Диана, Деревянных Михаил, Закирова Мария, Костылева Юлия и Ратникова Мария, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Баранов Владимир, Васильев Дмитрий и Ольховский Станислав, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Беляева Мария, Костромская обл., Буйский р-н, г.п.п. Чистые Боры, школа № 1, учитель **Васнина О.В.**;

— Бирюков Сергей, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Булатова Анна, Калугин Руслан и Калугин Сергей, средняя школа села Ириновка, Новобураский р-н Саратовской обл., учитель **Брунов А.С.**;

— Бурмантова Юлия и Епанешникова Екатерина, Совхозная средняя школа, Московская обл., Серебряно-Прудский р-н, поселок Успенский, учитель **Жарикова Е.Н.**;

— Великанова Татьяна, Ким Лина и Хромченкова Елизавета, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Грибанов Владлен, Дукач Светлана, Кабанов Вадим, Лысенко Екатерина, Овчинникова Елизавета, Соболев Иван, Цурин Сергей и Яндушкин Виталий, г. Лесосибирск Красноярского края, поселок Стрелка, школа № 8 им. Константина Филиппова, учитель **Лопатин М.А.**;

— Гумбарг Ксения, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Митина Н.В.**;

— Иванова Полина, Кашпырева Алена, Олешова Дарья, Плотников Дмитрий и Станкевич Александра, Смоленская обл., г. Демидов, школа № 1, учитель **Кордина Н.Е.**;

— Каменева Елена, Ломакин Константин, Макаренко Иван и Хомякова Анна, средняя школа дерев-

ни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Киселева Виктория и Кадин Дмитрий, Ростовская обл., г. Новошахтинск, школа-интернат № 33, учитель **Овчинникова Н.Г.**;

— Комарова Нина, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Колчина Ксения, г. Фрязино Московской обл., школа № 4, учитель **Сенюта Е.И.**;

— Краснова Диана, Свердловская обл., г. Ревда, школа № 10, учитель **Игошева А.А.**;

— Найдён Екатерина, Московская обл., г. Клин, школа № 17, учитель **Клименкова А.Е.**;

— Самойлик Полина, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Дубовицкая Н.В.**;

— Сидоренко Евгений и Федоров Иван, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Скарднева Анастасия, г. Рязань, школа № 44, учитель **Марцинкевич Е.Е.**;

— Тарасов Андрей, средняя школа поселка Осинка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Трептау Татьяна и Цыганков Евгений, Вадковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Цыганкова И.Ю.**;

— Фахретдинова Диана, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Бордачева Л.Н.**;

— Яковлев Степан, Чувашская Республика, г. Канаш, Канашский педагогический колледж, преподаватель **Воеводина Р.В.**

Новое задание про Алису

Напомним, что был приведен отрывок из книги Льюиса Кэрролла “Алиса в стране чудес”, в котором героиня книги утверждала, что “...четырежды пять — двенадцать, четырежды шесть — тринадцать, четырежды семь... Так я до двадцати никогда не дойду!” и предлагалось объяснить, почему девочка не дойдет до двадцати.

Решение

Произведение чисел 4 и 5 равно 12 в восемнадцатеричной системе счисления, чисел 4 и 6 — равно 13 — в системе счисления с основанием 21:

$$4_{18} \times 5_{18} = 12_{18};$$

$$4_{21} \times 6_{21} = 13_{21}.$$

Если продолжить этот ряд, каждый раз увеличивая основание системы счисления на 3, а второй множитель — на 1, то произведения будут увеличиваться на единицу:

$$4_{24} \times 7_{24} = 14_{24};$$

$$4_{27} \times 8_{27} = 15_{27};$$

$$4_{30} \times 9_{30} = 16_{30};$$

$$4_{33} \times 10_{33} = 17_{33};$$

$$4_{36} \times 11_{36} = 18_{36};$$

$$4_{39} \times 12_{39} = 19_{39}.$$

Но при умножении на 13 мы не дойдем до 20. Произведение $4_{42} \times 13_{42}$ равняется не 20, а чис-

лу, начинающемуся на цифру 1, за которой будет следовать символ, обозначающий цифру 10. Так что героиня книги была права, утверждая, что не дойдет до числа 20!¹. Впервые такое объяснение дал А.Л. Тейлор в своей книге “Белый рыцарь” (A.L. Taylor. The White Knight. L., 1952).

Правильные ответы представили:

— Абрамов Алексей, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**;

— Зубов Владислав, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Соловьев Иван, Костромская обл., Буйский р-н, г.п.п. Чистые Боры, школа № 1, учитель **Васнина О.В.**;

— Хомякова Анна, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Редакция решила наградить Алексея, Анну, Владислава и Ивана дипломами. Молодцы!

Решение головоломок “судоку” прислали:

— Ахматгалиева Диана, Деревянных Михаил, Закирова Мария, Копестинская Наталья, Костылева Юлия и Ратникова Мария, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Бородин Алексей, средняя школа поселка Осинка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Войтюлевич Ольга, Жук Мария, Фетисенко Мирослав, Синица Денис и Синица Евгений, Республика Беларусь, Гродненская обл., г. Свислочь, гимназия № 1 им. К.Калиновского, учитель **Синица А.А.**;

— Гарбуз Анна, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Грибанов Владлен, Дукач Светлана, Кабанов Вадим, Лысенко Екатерина, Овчинникова Елизавета, Соболев Иван, Цурин Сергей и Яндушкин Виталий, г. Лесосибирск Красноярского края, поселок Стрелка, школа № 8 им. Константина Филиппова, учитель **Лопатин М.А.**;

— Дронов Сергей, Ломакин Алексей, Макаренко Иван и Шарова Елизавета, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Кокшарова Анжелика и Фахретдинова Диана, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Бордачева Л.Н.**;

— Краснова Диана и Смирнягина Александра, Свердловская обл., г. Ревда, школа № 10, учитель **Игошева А.А.**;

— Лавренов Руслан и Мельниченко Максим, Вадковская средняя школа, Брянская обл., Погарский р-н, учитель **Цыганкова И.Ю.**;

— Ленивых Сергей и Чарников Петр, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Макарова Эльвира, Республика Башкортостан, г. Уфа, школа № 18, учитель **Искандарова А.Р.**;

¹ Напомним, что о недесятичном числе 20 нельзя говорить: *двадцать*.

— Медведева Мария и Цаплина Римма, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Мухина Ирина и Оськина Анастасия, г. Фрязино Московской обл., школа № 4, учитель **Сенюта Е.И.**;

— Найдён Екатерина, Московская обл., г. Клин, школа № 17, учитель **Клименкова А.Е.**;

— Ральникова Анна, Костромская обл., Буйский р-н, г.п.п. Чистые Боры, школа № 1, учитель **Васнина О.В.**;

— Скарднева Анастасия, г. Рязань, школа № 44, учитель **Марцинкевич Е.Е.**;

— Федоров Иван, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Задача “Четыре девочки”

Напомним условие задачи, которая была предназначена для учащихся 1–7-х классов: “На улице, став в кружок, беседуют Аня, Валя, Галя и Надя. Девочка в зеленом платье (не Аня и не Валя) стоит между девочкой в голубом платье и Надей. Девочка в белом платье стоит между девочкой в розовом платье и Валею. Какое платье носит каждая из девочек?”

Ответ. Аня носит белое платье, Валя — голубое, Галя — зеленое, Надя — розовое.

Правильный ответ прислали:

— Андрейченко Татьяна, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Васнин Иван, Костромская обл., Буйский р-н, г.п.п. Чистые Боры, школа № 1, учитель **Тарасова Г.А.**;

— Коротченко Алевтина, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Демидова Раиса, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Зубов Владислав, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**;

— Фахретдинова Диана, г. Новокузнецк Кемеровской обл., гимназия № 44, учитель **Бордачева Л.Н.**;

— Хорошилова Алена, средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**

Программу решения задачи составления точного словесного портрета преступника по показаниям пяти свидетелей (статья “Компьютер помогает искать преступника”) прислали:

— Гайсина Галя, выпускница школы № 18 г. Уфы, Республика Башкортостан, учитель **Искандарова А.Р.**;

— Молодцов Никита, г. Фрязино Московской обл., школа № 4, учитель **Сенюта Е.И.**;

— Ратников Артем, г. Ярославль, школа № 33, учитель **Ярцева О.В.**;

— Сметанин Сергей, г. Пенза, школа № 512, учитель **Гаврилова М.И.**

Все они нашли правильное решение — у преступника рыжие волосы, маленький нос, он без бороды, глаза маленькие, лицо худое.

Артем, Галя, Никита и Сергей будут награждены дипломами. Поздравляем!

ДЛЯ ЭРУДИТОВ

Викторина “Рыба, триатлон и динозавры”

Выберите один правильный ответ из трех предложенных к каждому вопросу.

1. Китайские кулинары придумали способ избавлять свежую рыбу от запахов ила. Для начала они промывают тушку рыбы ледяной водой, а после, вытерев ее насухо, кладут ей на брюхо на пару часов особую начинку. Какую?

А. Имбирь.

Б. Лимон.

В. Киви.

2. Первенство по триатлону “Железный человек” впервые разыграли на Гавайях в 1978 году. Каждый из его участников должен был проплыть 4 км, про-

ехать на мотоцикле 180 км и пробежать определенную дистанцию. Какова была дистанция?

А. 10 км.

Б. Марафон.

В. 30 км.

3. Девять видов динозавров из фильма “Парк Юрского периода” с ревом и топотом пронеслись по экранам мира в 90-х годах прошлого века. Сделанные из губчатой резины, они выглядели абсолютно реалистично. Один из них стал самым большим роботом, когда-либо созданным для съемок фильма. Что это за ящер?

А. Раптор.

Б. Тираннозавр.

В. Дилофозавр.

По материалам “Российской газеты”

59

ПОИСК ИНФОРМАЦИИ

Пять вопросов

Ответы на приведенные ниже вопросы найдите в Интернете или в других источниках информации.

1. Какую болезнь победил своей вакциной американец Джон Эндерс?

2. Как звали убийцу с картины русского художника “Умирающая Клеопатра”?

3. Какая птица запела в терновнике из чеховского рассказа “Петров день”?

4. Какого короля называли жертвой “Славной революции”?

5. Какая река стала названием популярной в СССР поп-группы?

Ответы присылайте в редакцию (можно отвечать не на все вопросы).

Задачи о счастливых билетах

Номера автобусных билетов представляют собой шестизначные числа. “Счастливым” будем называть такой билет, у которого сумма трех первых цифр равна сумме трех последних цифр (впрочем, вы и так это знали ☺). Например, счастливым считается билет с номером 627294. Рассмотрим ряд задач, связанных со счастливыми билетами.

Задача 1. Определить количество счастливых билетов.

Алгоритм решения задачи с помощью перебора² очевиден — для каждого шестизначного числа:

- 1) получить трехзначное число — его первую половину;
- 2) найти сумму его цифр;
- 3) получить трехзначное число — вторую половину шестизначного числа;
- 4) найти сумму его цифр;
- 5) если суммы, найденные в пунктах 2 и 4, равны, то увеличить счетчик количества счастливых билетов на 1.

Частную задачу³ нахождения суммы цифр трехзначного числа n можно решить так:

- 1) определить его первую цифру (число сотен):
 $pe := \text{div}(n, 100)$
- 2) определить его вторую цифру (число десятков):
 $vt := \text{div}(\text{mod}(n, 100), 10)$
или
 $vt := \text{mod}(\text{div}(n, 10), 10)$
- 3) определить его последнюю цифру (число единиц):
 $tr := \text{mod}(n, 10)$

— где div и mod — функции школьного алгоритмического языка, возвращающие, соответственно, целую часть частного от деления своего первого аргумента на второй и остаток от такого деления (в других языках программирования для этого используются не функции, а специальные операции).

После расчета трех цифр числа можно найти их сумму.

В программе на школьном алгоритмическом языке, с помощью которой можно решить обсуждаемую задачу, используем следующие основные величины:

- n — шестизначное число;
- $полов1$ — его первая половина;
- $полов2$ — его вторая половина;
- pe — первая цифра трехзначного числа;
- vt — то же, вторая;
- tr — то же, третья;
- $сумма1$ — сумма цифр в числе $полов1$;

² Заметим, что эта задача имеет и более эффективное решение.

³ Стиль разработки алгоритмов и программ, при котором сначала разрабатывается алгоритм решения основной задачи, а потом решаются его отдельные частные задачи, называется “нисходящим программированием”, или “программированием сверху вниз”.

$сумма2$ — то же в числе $полов2$;

$кол$ — искомое количество счастливых билетов.

Вся программа имеет вид:

```

алг Задача_1
нач цел  $n$ ,  $полов1$ ,  $полов2$ ,  $pe$ ,  $vt$ ,  $tr$ ,
     $сумма1$ ,  $сумма2$ ,  $кол$ 
 $кол := 0$ 
нц для  $n$  от 100000 до 999999
     $полов1 := \text{div}(n, 1000)$ 
     $pe := \text{div}(полов1, 100)$ 
     $vt := \text{div}(\text{mod}(полов1, 100), 10)$ 
     $tr := \text{mod}(полов1, 10)$ 
     $сумма1 := pe + vt + tr$ 
     $полов2 := \text{mod}(n, 1000)$ 
     $pe := \text{div}(полов2, 100)$ 
     $vt := \text{div}(\text{mod}(полов2, 100), 10)$ 
     $tr := \text{mod}(полов2, 10)$ 
     $сумма2 := pe + vt + tr$ 
    если  $сумма1 = сумма2$ 
        то
             $кол := кол + 1$ 
    все
кц
вывод нс, "Общее число счастливых
    билетов:",  $кол$ 

```

кон

Прежде чем идти дальше, предлагаем читателям подумать над тем, правильно ли будет рассчитываться значение $сумма2$, если величина $полов2$ окажется:

- 1) двузначной;
- 2) однозначной.

Так как действия по расчету суммы цифр трехзначных чисел проводятся дважды, то целесообразно разработать вспомогательную функцию, выполняющую эти расчеты:

```

алг цел СуммаЦифр(арг цел  $n$ )
нач цел  $pe$ ,  $vt$ ,  $tr$ 
     $pe := \text{div}(n, 100)$ 
     $vt := \text{div}(\text{mod}(n, 100), 10)$ 
     $tr := \text{mod}(n, 10)$ 
    знач :=  $pe + vt + tr$  |Значение функции
кон

```

С ее использованием основная часть программы оформляется достаточно компактно:

```

алг Задача_1_2
нач цел  $n$ ,  $полов1$ ,  $полов2$ ,  $кол$ 
 $кол := 0$ 
нц для  $n$  от 100000 до 999999
     $полов1 := \text{div}(n, 1000)$ 
     $полов2 := \text{mod}(n, 1000)$ 
    если СуммаЦифр( $полов1$ ) =
        СуммаЦифр( $полов2$ )
        то
             $кол := кол + 1$ 
    все
кц
вывод нс, "Общее число счастливых
    билетов:",  $кол$ 
кон

```

Можно также разработать вспомогательную функцию, определяющую, является ли некоторое шестизначное число “счастливым”. Она возвращает результат логического типа, использует уже созданную функцию СуммаЦифр⁴ и имеет вид:

```
алг лог Счастлив (арг цел n)
нач
    знач := СуммаЦифр (div (n, 1000)) =
            СуммаЦифр (mod (n, 1000))
    |Использован оператор логического
    |присваивания
```

кон

С применением этой функции основная часть программы оформляется очень кратко:

```
алг Задача_1_3
нач цел n, кол
    кол := 0
    нц для n от 100000 до 999999
        если Счастлив (n)
            то
                кол := кол + 1
        все
    кц
    вывод нс, "Общее число счастливых
        билетов:", кол
```

кон

Задача 2. Найти номера таких счастливых билетов, что из них можно извлечь натуральный корень какой-либо целой (превышающей 1) степени. Например, одним из таких номеров является 720 801 ($\sqrt{720801} = 849$).

Эту задачу тоже можно решить, перебирая по очереди все шестизначные числа и проверяя, удовлетворяют ли они условию задачи: является ли число счастливым и извлекается ли из него натуральный корень 2-й, 3-й, 4-й и т.д. степени:

```
алг Задача_2
нач цел n, i
    нц для n от 100000 до 999999
        если Счастлив (n)
            то
                нц для i от 2 до 19
                    |если корень и его
                    |целая часть равны
                    если int (n ** (1/i)) = n ** (1/i)
                        то
                            вывод нс, n
                    все
                кц
            все
        кц
    кон
```

⁴ А здесь мы применили так называемый “восходящий” стиль программирования, при котором на основе алгоритмов (программ) решения частных задач создаются алгоритмы (программы), решающие более крупные задачи.

Примечания

1. Знак “**” соответствует операции возведения в степень.

2. Квадратный корень можно вычислить, возведя число n в степень $\frac{1}{2}$, кубический — в степень $\frac{1}{3}$ и т.д.

3. Максимальная степень, корень которой следует рассматривать, равна 19, так как корень 20-й степени даже из числа 999 999 меньше двух (вспомните, что такое мегабайт!).

4. Обратите внимание на условие наличия у счастливого числа натурального корня.

Однако приведенная программа не рациональна. Шестизначных чисел много, да и счастливых номеров среди них немало (надеемся, что вы уже знаете, сколько именно ☺). Для каждого счастливого номера многократно извлекаются различные корни и происходит проверка, являются ли корни целыми значениями.

При использовании для решения языка Паскаль задача усложняется тем, что в этом языке программирования нет операции возведения в степень (кроме возведения в квадрат).

Поэтому поищем какой-нибудь другой способ решения.

Можно идти, так сказать, “в обратном направлении” — не от шестизначных чисел, а от их возможных целых корней, возводя натуральные числа то в одну степень, то в другую. Если полученное число является шестизначным, то останется проверить, является ли оно счастливым.

Самое большое из подвергаемых проверке натуральных чисел равно 999, так как 1000 даже в квадрате — семизначное число. Максимальная степень, в которую надо возводить числа, — 19 (см. выше). Значит, для решения задачи надо будет рассмотреть $(999 - 2 + 1) \times (19 - 2 + 1) = 17\,964$ числа. Однако соответствующую программу в виде:

```
алг Задача_2_2
нач цел n, корень, показатель
    нц для корень от 2 до 999
        нц для показатель от 2 до 19
            n := корень ** показатель
            если n > 99999 и n < 999999
                то
                    если Счастлив (n)
                        то
                            вывод нс, n
                    все
                все
            кц
        кц
    кон
```

— использовать нельзя, так как значения *корень*^{показатель} при больших величинах *корень* и *показатель* выйдут за пределы значений, которые могут размещаться в компьютере (будет иметь место так называемое “переполнение”). Необ-

ходимо применить оператор цикла с предусловием и последовательно возводить числа в квадрат, в куб и т.д. В приведенной ниже программе, учитывающей сделанные рассуждения, для найденных шестизначных чисел выводятся также соответствующие корни и показатели степени:

```

алг Задача_2_3
нач цел корень, степень, показатель
нц для корень от 2 до 999
    | Возводим корень сначала в квадрат
    степень := корень * корень
    показатель := 2
нц пока степень > 99999 и
    степень < 999999
    если Счастлив (степень)
    то
        вывод нс, степень, " ",
            корень, " ", показатель
все
    | а потом и в последующие степени
    степень := степень * корень
    показатель := показатель + 1
кц
кц
кон
    
```

Нетрудно увидеть, что в программе будет рассматриваться значительно меньше 17 964 чисел, так как чем больше значение переменной *корень*, тем меньше раз его придется возводить в степень.

Задания для самостоятельной работы

1. Разработав программы (на языке программирования, который вы изучаете), решите задачи 1 и 2.

2. Составьте программы, подсчитывающие количество таких счастливых билетов, номера которых равны:

- 1) квадрату какого-либо натурального числа;
- 2) кубу какого-либо натурального числа;
- 3) квадрату какого-либо натурального числа и одновременно кубу какого-либо другого натурального числа.

Количество искомым чисел для каждой задачи (можно не для всех задач) пришлите, пожалуйста, в редакцию. Фамилии всех приславших правильные ответы будут опубликованы. Программы представлять не нужно.

КРЕПКИЙ ОРЕШЕК

Как всегда, в этой рубрике мы проводим разбор задач, решение которых вызвало трудности.



Приведем начало решения.
Запишем ребус “в столбик”:

$$\begin{array}{r}
 \text{Д} \quad \text{Е} \quad \text{Д} \quad \text{К} \quad \text{А} \\
 + \quad \text{Б} \quad \text{А} \quad \text{Б} \quad \text{К} \quad \text{А} \\
 \hline
 \text{Р} \quad \text{Е} \quad \text{П} \quad \text{К} \quad \text{А} \\
 \hline
 \text{С} \quad \text{К} \quad \text{А} \quad \text{З} \quad \text{К} \quad \text{А}
 \end{array}$$

Числовой ребус с РЕПКОЙ ☺

Напомним, что требовалось решить числовой ребус:

$$\text{ДЕДКА} + \text{БАБКА} + \text{РЕПКА} = \text{СКАЗКА}$$

Ответы прислали:

— Ахматгалиева Диана и Деревянных Михаил, г. Челябинск, школа № 124, учитель **Юртаева Г.Ю.**;

— Лошак Антон, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**;

— Молодцов Никита, г. Фрязино Московской обл., школа № 4, учитель **Сенюта Е.И.** (Никита получил решение, разработав программу на языке Паскаль);

— Найдён Екатерина, Московская обл., г. Клин, школа № 17, учитель **Клименкова А.Е.**;

— Сеница Денис и Сеница Евгений, Республика Беларусь, Гродненская обл., г. Свислочь, гимназия № 1 им. К.Калиновского, учитель **Сеница А.А.** (Денис и Евгений также использовали для поиска решения программу на Паскале);

— Харламов Виталий, средняя школа поселка Новопетровский Московской обл., учитель **Артамонова В.В.**

Несмотря на немалое количество приславших ответы, все решения ребуса (а их, как указывалось в условии, несколько) не нашел никто, даже читатели, использовавшие компьютер ☹. Поэтому редакция и включила анализ решения ребуса в данную рубрику.

Есть только две цифры, которые, будучи сложенными трижды, дают результат, оканчивающийся на эту же цифру, — 5 и 0. Исследуем эти два значения для букв А и К. А не может быть равно 5, так как при этом $\text{К} + \text{К} + \text{К}$ не оканчивается на К. Значит, $\text{А} = 0$, $\text{К} = 5$.

$$\begin{array}{r}
 \text{Д} \quad \text{Е} \quad \text{Д} \quad 5 \quad 0 \\
 + \quad \text{Б} \quad 0 \quad \text{Б} \quad 5 \quad 0 \\
 \hline
 \text{Р} \quad \text{Е} \quad \text{П} \quad 5 \quad 0 \\
 \hline
 \text{С} \quad 5 \quad 0 \quad \text{З} \quad 5 \quad 0
 \end{array}$$

Можно установить, что $\text{Е} = 4$ (пяти Е равно уже быть не может).

Далее проанализируем разряды сотен и десятков тысяч.

В разряде десятков тысяч возможны два варианта (назовем их 11 и 22):

$$11) \text{Д} + \text{Б} + \text{Р} = 14 \text{ (при этом } \text{С} = 1);$$

22) $\text{Д} + \text{Б} + \text{Р} = 24$ (при этом $\text{С} = 2$), это возможно только когда значения Д, Б и Р равны 7, 8 и 9 (в любом сочетании).

Для разряда сотен можем записать: $\text{Д} + \text{Б} + \text{П} + 1 \geq 20$ (так как в разряд тысяч “в уме” переходит 2). Вариант $\text{Д} + \text{Б} + \text{П} + 1 = 20$ явно не подходит, так как З не может быть равно 0. Исследуем оставшиеся варианты этого разряда и каждого из двух вариантов в разряде десятков тысяч.

Для варианта 11 ($\text{Д} + \text{Б} + \text{Р} = 14$, $\text{С} = 1$):

№	$D + B + П + 1$	При этом $D + B + П$ равно	Значение $П - P$ при этом	Возможно ли?
1	21	20	–	Нет, так как $З$ и $С$ не могут одновременно быть равными 1
2	22	21	7	Да, если $П = 9, P = 2$
3	23	22	8	Нет, поскольку это возможно при $П = 9, P = 1$ или $П = 8, P = 0$
4	24	23	9	Нет, поскольку это возможно при $П = 9, P = 0$

Так как в единственном оставшемся варианте $П = 9$, то $D + B + П = 21$ только при $D + B = 12$. Но поскольку цифры 4, 5 и 9 уже “использованы”, то последнее равенство невозможно (убедитесь в этом самостоятельно).

Для варианта 22 ($D + B + P = 24, C = 2$):

№	$D + B + П + 1$	При этом $D + B + П$ равно	Значение $P - П$ при этом	Возможно ли?
1	21	20	4	
2	22	21	–	Нет, так как $З$ и $С$ не могут одновременно быть равными 2
3	23	22	2	
4	24	23	1	

После этого необходимо провести анализ значения разности $P - П$ в каждом из допустимых вариантов с учетом того, что D, B и P равны 7, 8 и 9 (в любом сочетании):

- 1) вариант 1, $P - П = 4$;
- 2) вариант 3, $P - П = 2$;
- 3) вариант 4, $P - П = 1$.

Для варианта 1, $P - П = 4$:

- 1) $P \neq 9$, так как при этом $П = 5$;
- 2) $P \neq 8$, так как при этом $П = 4$;

3) $P = 7, П = 3$; в этом случае $D = 8, B = 9$ или $D = 9, B = 8$, то есть здесь имеются два решения ребуса:

$$\begin{array}{r}
 8\ 4\ 8\ 5\ 0 \\
 +\ 9\ 0\ 9\ 5\ 0 \\
 \hline
 7\ 4\ 3\ 5\ 0 \\
 2\ 5\ 0\ 1\ 5\ 0
 \end{array}
 \quad \text{и} \quad
 \begin{array}{r}
 9\ 4\ 9\ 5\ 0 \\
 +\ 8\ 0\ 8\ 5\ 0 \\
 \hline
 7\ 4\ 3\ 5\ 0 \\
 2\ 5\ 0\ 1\ 5\ 0
 \end{array}$$

Предлагаем читателям провести анализ оставшихся вариантов и прислать найденные решения в редакцию. Заметим также, что, публикуя числовые ребусы, мы имеем в виду их решение путем рассуждений (и при необходимости использования компьютера для проведения вспомогательных расчетов).

Уже после подготовки основной части раздела “В мир информатики” в редакцию пришло письмо из школы № 9 г. Ноябрьска, Тюменская обл., Ямало-Ненецкий автономный округ (учитель

Коровин Д.В.), с ответами учащихся на задания, опубликованные в мартовском выпуске.

Иванова Светлана, Комарова Валентина, Кузнецова Альбина, Миронов Игорь, Павлиогло Диана и Ступникова Лада решили задачи:

- “Любители чтения”;
- “О запросах к поисковому серверу”;
- “Пираты в таверне”;
- “Поесть или поспать”;

а также кроссворд и одну из японских головоломок “судоку”.

Игорь Миронов представил также правильные ответы на задания, предложенные для самостоятельной работы в рубрике “Школа программирования”.

Отметим также ответ перечисленных читателей на вопрос, заданный в статье “Сам себе телефон”: “Почему мобильный телефон называют также “сотой”?”. Ребята правильно отметили, что мобильный телефон поддерживает связь с базовыми станциями небольшого радиуса действия, которых большое количество, и, если смотреть на карте, это будет похоже на пчелиные соты (см. рисунок справа, представленный в ответе). Отсюда и название телефона.



Спасибо всем!

ВНИМАНИЕ! КОНКУРС!

Конкурс № 104 “Пушкин и кодирование слов”

Митя кодирует стихи, заменяя все буквы русского алфавита различными числами от 1 до 33, и посылает Тане ссылку на текст и наборы чисел, являющиеся суммами кодов букв в словах. Так, взяв текст А.С. Пушкина, он закодировал *Мой дядя самых честных правил* как 11 8 131 134 165, *Когда в шутку занемог* — как 46 18 27 52 84. Закоди-

руйте Митиным кодом слова *КРИМПЛЕН, ШТУЧКА, ЗАВОД, ЙОГ*. В ответе приведите только произведение полученных чисел, а также 4–5 абзацев с рассуждениями, сделанными при решении.

Ответ отправьте в редакцию до 5 ноября по адресу: 121165, Москва, ул. Киевская, д. 24, “Первое сентября”, “Информатика” или по электронной почте: vmi@1september.ru. Пожалуйста, четко укажите в ответе свои фамилию и имя, населенный пункт, номер и адрес школы, фамилию, имя и отчество учителя информатики.

ж у р н а л

Информатика – Первое сентября

Внимание! На почте подписка производится только по каталогу «Почта России»

Также можно оформить подписку на сайте www.1september.ru (со скидкой)



ТАРИФНЫЕ ПЛАНЫ НА ПОДПИСКУ

1-е полугодие 2014 года

Максимальный – 1540 руб.

бумажная версия (по почте) + доступ к электронной версии на сайте

Оформление подписки – на сайте www.1september.ru (со скидкой) или на почте по каталогу «Почта России» – индекс 79066 (для индивидуальных подписчиков и организаций)

Оптимальный – 594 руб.

электронная версия на CD (по почте) + доступ к электронной версии на сайте

Оформление подписки – на сайте www.1september.ru или на почте по каталогу «Почта России» – индекс 12684 (для индивидуальных подписчиков и организаций)

Экономичный – 300 руб.

доступ к электронной версии и оформление подписки – на сайте www.1september.ru

Бесплатный – 0 руб.

доступ к электронной версии – на сайте www.1september.ru для педагогических работников образовательных учреждений, участвующих в Общероссийском проекте «Школа цифрового века»



Бумажная версия (доставка по почте) и индивидуальный код доступа к электронной версии и дополнительным материалам на сайте



CD с электронной версией журнала и дополнительными материалами (доставка по почте)



Электронная версия на сайте. Дополнительные материалы включены



Пользователям электронной версии на сайте высылаются по почте подтверждающие документы (вне зависимости от выбранного тарифного плана)

ЭКОНОМИЧНЫЙ тарифный план

ОПТИМАЛЬНЫЙ тарифный план

МАКСИМАЛЬНЫЙ тарифный план

Информация для преподавателей ОБЖ: в 1-м полугодии 2014 года по тарифу «Экономичный» доступна подписка на новый журнал «Основы безопасности жизнедеятельности». Участникам проекта «Школа цифрового века» журнал «ОБЖ» доступен прямо сейчас

При оформлении подписки на сайте www.1september.ru оплата производится по квитанции в отделении банка или электронными платежами on-line





фестиваль «УЧИТЕЛЬСКАЯ КНИГА»

- выставка-продажа книг ведущих фирм и издательств
- семинары и встречи с методистами и авторами учебников
- более 1000 наименований книг для учителя

5 ноября **Предметы гуманитарного цикла**

| Русский язык | Литература | История
| География | МХК | Музыка
| Изобразительное искусство
| Библиотека в школе

6 ноября **Предметы естественно-научного цикла**

| Математика | Информатика
| Физика | Биология | Химия

7 ноября **Начальная школа Дошкольное образование Воспитание**

| Психология | Физкультура
| Здоровье детей

8 ноября **Иностранные языки**

| Английский язык | Немецкий язык
| Французский язык

Регистрация на фестиваль начнется 10 октября 2013 года на сайте

<http://bookfair.1september.ru>

Выставка-продажа книг работает с 9.30 до 13.30

Все мероприятия фестиваля пройдут с 10.00 до 14.45
в московском государственном лицее № 1535

(в 3 минутах ходьбы от станции метро «Спортивная»). Адрес: ул. Усачева, дом 50

вход свободный